





**BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.**

<36635211180017

S

<36635211180017

Bayer. Staatsbibliothek

m
Fortifications-, Architectur-, Perspectiv-,
Artillerie- und Maschinen-

Zeichnungslehre

zur

Selbstübung

für

Militair- und Civil-Personen

nach Grundsätzen bearbeitet und herausgegeben

von

J. C. F. Herdegen,

königl. baierischen Major der Artillerie, Ingénieur
Géographe und Professor der militairischen Zeichnungs-
wissenschaften an der königl. Artillerie-Academie und
am königl. Kadettenkorps.

Dritter Theil,

mit 24 Kupfertafeln in Folio.

München,

in Commission bey Ernst Fleischmann.

1819.



Haupt - Inhalt

des dritten Theils.

Vor Erinnerung.

	Seite
Vom Nutzen der Kriegsbaukunst überhaupt. . .	3

E i n l e i t u n g.

Erklärung der permanenten Fortification und ihrer Hauptgrundsätze.	
Erklärung.	7
Hauptmaximen der Befestigungskunst.	13

I. Abhandlung.

I. Abtheilung.

1. Abschnitt. Terminologie der permanenten Fortification.

1) Benennung der Linien.	21
2) — der Winkel.	23
3) — d. verschiedenen Werke	
a) Innerhalb des Hauptgrabens oder des Festungskörpers überhaupt. (Corps de la place.)	24
b) Im Graben selbst.	32
c) Ausserhalb des Hauptgrabens.	
1) der bedeckte Weg.	38
2) Aussenwerke.	41

II. Abschnitt. Zeichnung der Fortification.

A. Vom Grundriss des Festungskörpers.

I. Construction der Hauptlinie oder der Magistrale.

(* *)

	Seite
a) Auswärts zu befestigen. (en dehors, ou par le Polygon intérieur.).	43
b) Einwärts zu befestigen. (en dedans, ou par le Polygon extérieur.).	46
II. Construction der innerhalb dem Cordon sich befindlichen Werke.	52
III. Zeichnung des Hauptgraben mit den in demselb. liegenden Werken.	62
IV. Construction des bedeckten We- ges (chemin couvert) mit seinen verschiedenen Theilen.	68
B. Zeichnung des Durchschnittes des Hauptwalles, Graben, bedeckten Weges, Glacis etc.	75
C. Construction und Zeichnung der verschiedenen Aussenwerke.	
a) Zeichnung der nothwendigen	79
b) Zeichnung der zufälligen Aussenwerke.	84
c) Construction der Werke, die man un- ter den sogenannten Brückenköpfen verstehet. (Tête de ponts.)	96
d) Von den Communications.	97
e) Werke, die man vor dem Glacis anlegt	98
Von der Citadelle.	104
Gegenminen, (contre mines.).	109
D. Construction und Zeichnung des Durchschnitts der Aussenwerke. (profil de dehors.).	11
III. Abschnitt. Fortifications-Plane mit Farben zu illuminiren.	
I. Das Illuminiren im Grundrifs.	114
II. Von der Illuminirung einfa- cher Profils.	130
IV. Abschnitt. I. Construction und Zeich- nung des II. système von Mr. de Vau-	

ban; (système de la fortification de Landau, ou deuxième système de M. le Marechal de Vauban.). 131

II. Drittes système vom M. v. Vauban. (troisième système de M. le Marechal de Vauban, ou système de la fortification du Neuf-Brisack.). 136

II. Abtheilung.

I. Abschnitt. Von der irregulären Befestigung. 138

II. Abschnitt. Von dem Entwurf und der Zeichnung der Belagerungs - Arbeiten. 162

III. Abtheilung.

I. Abschnitt. Feldbefestigungskunst; (fortification passagère.).

Regeln der Feldverschanzungskunst 173

E i n l e i t u n g.

Von den verschiedenen Brustwehren. 175

Vom Graben

„ Durchschnitt } 177

Zeichnung der zur Feldbefestigung und dem Batteriebau nöthigen Materialien und der dem Feinde vorgelegten Hindernisse.

I. Handwerkszeug

II. Materialien

III. Hindernisse. 186

II. Abschnitt. Construction und Zeichnung verschiedener Redouten und Schanzen.

Erklärung. 196

III. Abschnitt. Construction und Zeichnung der Batterien.

	Seite
Erklärung.	210
Construction der Batterie - Magazine	218
Construction eines Blockhauses. . .	219

II. Abhandlung.

Militair - und Civil - Architectur - Zeichnung.

Von den einzelnen Bezeichnungs-Arten in Grund- rissen und deren Illuminirung.	224
--	-----

Zeichnung der Grund-, Auf- und Durchschnit- tisse eines Militair, oder Civil - Gebäudes und Illuminirung derselben.	229
---	-----

- a) Den Grundriss des Iten Stocks oder den
Plan zu ebener Erde (du Rez de Chaus-
sée) zu zeichnen. 230
- b) Aus dem Plan zu ebener Erde den Plan
der 1ten und 2ten Etage zu zeichnen. . 233
- c) Aus dem Plan zu ebener Erde den Keller-
riss zu zeichnen. 234
- d) Aus den Grundrissen, den Aufriss (Stand-
riss) zu zeichnen. 235
- e) Aus dem Aufriss und dem Grundriss des
obersten Stockes den Balkenriss zu ent-
werfen. 241
- f) Das Profil eines Gebäudes der Länge nach,
aus den Grund- und Aufrissen zu ent-
werfen. 244
- g) Perspektivische Fortifications - und andere
Profile zu tuschen und zu illuminiren. 248

III. Abhandlung.

Artillerie - und Maschinen - Zeichnung.

I. Abschnitt. Artillerie - Zeichnung. .	263
II. Abschnitt. Maschinen - Zeichnung.	287

Vorerinnerung.

Es ist meine Absicht nicht, hier im dritten Theil dieser practischen Zeichnungs-Lehre, weder ein Werk über die *Befestigungs-* noch *Geschützkunst etc.* zu schreiben; vorzüglich, da in diesen Theilen der Kriegs-Wissenschaft, die bedeutensten, wichtigsten und lehrreichsten Werke alter und neuer Zeit in allen Sprachen vorhanden sind, es auch ohnehin bei der gegenwärtigen Zeit überall zu tagen beginnt: — allein, da die wesentlichste Absicht eines Lehrbuches Unterricht ist, so glaube ich überzeugt zu seyn, daß diese Zeichnungs-Lehre sehr unvollständig seyn würde, wenn ich den Anfänger mit den bloßen Constructionen unterhalten und ohne weitere Kenntnisse hievon zu haben, dieselben zeichnen und illuminiren lehren wollte.

Ich halte mich daher für verpflichtet, diese Zeichnungs-Lehre so nützlich als möglich zu machen und allen denjenigen, die sich mit diesen

Zeichnungs-Arten zum Nuzen oder Vergnügen beschäftigen wollen, und ohne selbst Ingenieur zu seyn, dergleichen Plane verfertigen müssen, die nöthigen Kenntnisse zu ertheilen.

Aus dieser Ursache werde ich, wie im vorhergehenden bey den verschiedenen Zeichnungs-Arten geschehen, auch hier verfahren, und die Hauptgrundsätze und Regeln einer guten Befestigung, nebst den Gebrauch der Werke u. s. w. in der Kürze berühren; dann, die Constructionen der verschiedenen Befestigungs-Werke etc. das Zeichnen und das Illuminiren vornehmen; damit nicht allein Anfänger, sondern jeder Officier, Geometer und andere, welcher die Fortification nicht studiert, hinlängliche Begriffe von denen in diesem Werke vorkommenden Gegenständen erhalten, und ihre Aufnahmen und Zeichnungen, die zu fertigen vorkommen, darnach einrichten können.

Zu diesem Zwecke wählte ich die Befestigung nach des *Marschall von Vaubans Manier*, und bin überzeugt, daß derjenige, welcher diese Systeme versteht und zeichnen kann, alle andere zu zeichnen und zu verstehen im Stande seyn wird.

Marschall v. Vauban hat nicht allein 300 Plätze verbessert, sondern auch 33 ganz neu erbauet.

Zugleich werden die Haupttheile einer Befestigung oder eigentliche *Militair-Architectur*, im größern Maassstabe nach dem Grundriss, Aufriß und Durchschnitt zu zeichnen angewiesen und dadurch der Vortheil erhalten, daß man die gewöhnlichen Civil-Architectur-Risse leichtlich entwerfen kann.

Auf gleiche Weise wird die Feldbefestigungskunst (*Fortification passagere*) nach vorangeschickten allgemeinen Grundsätzen angewiesen, dann die Artillerie- und Maschinen-Zeichnung vorgenommen werden.

Vom Nutzen der Kriegsbaukunst überhaupt.

Daß die Kenntniß der Befestigungs-Wissenschaften, ausser den eigentlichen Ingenieuren und Geueral-Staabs-Officieren, welche sie nach ihrem ganzen Umfange kennen und auf das beste verstehen sollen, allen andern höheren und niederen Officieren die sich auszeichnen, ihrem Fürsten und Vaterlande nützlich, bey ihren Vorgesetzten beliebt, höhere Stufen ersteigen und demselben Ehre machen wollen, nicht allein sehr nützlich, sondern auch öfters unentbehrlich ist; liegt ausser allem Zweifel.

Es sey mir daher erlaubt, hier einiges davon anzuführen; denn niemand wird läugnen, daß diese Wissenschaften überhaupt genommen

schon zu dem Metier eines Soldaten gehören — und, wie sehr steht ein solcher Officier im Schatten, wenn er nicht einmal das ihm besonders Nöthige hievon weiß. Er ist nicht einmal im Satnde sich mit andern seiner Cameraden in ein Gespräch über diese Gegenstände einzulassen; vielweniger, daß er seine Pflichten, wie es erforderlich ist, mit kaltem Blute erfüllen kann — und warum, weil er sie nicht kennt, und im Finstern tappt.

Ich will nicht sagen, daß jeder Officier den ganzen Umfang dieser weitläufigen Wissenschaften vom Grunde aus verstehen soll; nein, nur so viel als er zur bessern Führung seiner Waffe bedarf.

Ein Officier, der die Befestigungskunst versteht, bemerkt nicht allein auf den ersten Blick den Vortheil, oder Nachtheil seiner eigenen Stellung; sondern, erkennt auch leichtlich die schwache Seite der feindlichen Stellung. Er wird daher die Mängel der seinigen, durch Verschanzungen zu verbessern trachten, und das benutzen, was einem gewöhnlichen Menschen entgeht, der blos auf die Nähe von Gewässern und Holz sieh't.

Vorzüglich ist die Kenntniß der Feldbefestigungs-Kunst und von der permanenten we-

nigstens so viel, als ihm zur Kenntniß der Werke und bessern Verständniß des Angriffs und der Vertheidigung einer Festung dient; das, was jeder Officier, sey er von der Artillerie, Infanterie oder Cavallerie wissen soll. Es ereignen sich Fälle, wo ihm diese Kenntniß sehr zu Statuten kommen, und derselbe reiche Früchte einärnden wird. Z. B. ein Officier wird Befehlshaber einer Festung, eines Heeres, eines Corps, ja nur eines Postens; er vertheidiget oder belagert eine Festung, eine kleine Stadt, ein Dorf, ein Schloß oder Kirche; er wird bey Belagerungs-Arbeiten gebraucht etc., man muß sich verschanzen, vertheidigen und sich daher durch Befestigungen zu decken und in Sicherheit zu setzen suchen; wie kann er dieses, wenn ihm die nöthigen Kenntnisse fehlen, wenn er nicht einmal den Begriff davon hat. —

Auch ist sie dem Civilisten jeder Classe, der nicht Blößen geben und zu dem allgemeinen Haufen gerechnet werden will, aus mancherlei Ursachen nützlich und nöthig; wenn er nicht über so manches ohne Aufschlüsse bleiben und darüber hingehen muß, was in den alten Geschichtschreibern, ja sogar in den Zeitungen vorkommt.

Nicht einmal zu gedenken, daß ietzt jeder ohne Ausnahme unter die Fahne gereihet und

Soldat ist; um das Vaterland und die heilige Sache der Unabhängigkeit und Selbstständigkeit nicht allein durch seinen Arm zu vertheidigen; sondern auch durch seine Kenntnisse zu nützen verpflichtet ist. Aus diesen Gründen entschloß ich mich diesen dritten und letzten Theil dieser Zeichnungs - Lehre so einzurichten, damit jede Classe der Herrn Leser, die die Fortification nicht studieret haben, Befriedigung finden, und einen vollständigen Begriff, nach dem mir vorgesteckten Ziele erhalten werden.

E i n l e i t u n g.

*Erklärung der permanenten Fortification und
ihrer Hauptgrundsätze.*

E r k l ä r u n g.

Die Fortification, (Befestigungs-Kunst), ist die Wissenschaft, einen Platz mit geringen Kosten so einzurichten, daß sich wenige in demselben eingeschlossene Menschen gegen den Angriff vieler auf lange Zeit mit Nachdruck vertheidigen können, mithin denselben über die Angreifenden eine Ueberlegenheit giebt, und das nennt man einen *wehrhaften Ort*, (*Place fortifiée, place forte.*)

Dieser Ort kann eine Stadt, ein Schloß, oder ein anderer dazu geeigneter Platz seyn.

Ein Ort ist daher desto wehrhafter, je mehr Vortheile er den Vertheidigern gewährt und Hindernisse beseitiget; dagegen den Angreifern jene entzieht und diese vorlegt.

Alles was den Vertheidiger für Beschädigung oder dem Tod sichert, nennt man überhaupt *Schutz*; z. B. *grofse Höhen, tiefe und breite Wasser* u. d. gl., wegen welchen die feindlichen Beschädigungs-Mittel oder *Waffen* nicht bis zu uns reichen, oder dafs dieselben aufgefangen oder sonst vereitelt werden, wie z. B. durch Mauern und Gewölbe, Aufwürfe von Erde, Contreminen etc. Diesen Schutz, welcher die Wirkung der feindlichen Waffen auffängt und vereitelt, benennt man mit dem Namen der *Bedeckung*.

Jemehr man also durch zureichenden Schutz und durch mehrere unzerstörliche Bedeckungen gegen die Wirkung der gegenseitigen Waffen gesichert ist; je unzugänglicher der Ort ist, wo man sich befindet; je engern und unbequemern Raum der Feind vor sich findet; je mit mehrerer Wirkung man seine Waffen gegen die Angreifenden gebrauchen kann, und jemehr dagegen der Feind in entgegengesetzten Umständen ist, desto wehrhafter ist ein Ort.

Will der Feind sich eines solchen Ortes, welcher mehr oder weniger wehrhaft ist, bemächtigen, so mufs er sich gegen die Beschädigung von den Vertheidigern nach Möglichkeit zu bedecken und zu sichern suchen, und so bedeckt, sich ihnen nach und nach mehr und mehr

nähern, ihnen den Gebrauch ihrer Waffen erschweren, sie ohngeachtet ihrer Bedeckungen aufzureiben, diese zu vernichten und zu Grunde zu richten, und endlich zuletzt, mit Gewalt darein einzudringen: oder, er wird es wagen dürfen, sich dessen schleunig und mit unbedeckter Mannschaft zu bemeistern. Jener Angriff heisst eine *förmliche Belagerung*; dieser geschieht, nachdem er entweder mit Gewalt, mit dem Säbel in der Faust, oder unvermerkt, ehe es die Vertheidiger gewahr werden, durch List ausgeführt wird, durch *Sturm*, oder den *unversehenen Ueberfall*.

Einen Ort, der nur wider den schleunigen Angriff mit unbedeckter Mannschaft wehrhaft ist, nennt man eine *Verschanzung*; hingegen ein auch wider eine Belagerung wehrhafter Ort, wird eine Festung (Forteresse) genannt.

Jener gehört zu der Fortification *passagere* (Feldbefestigungskunst), dieser zur *permanente* oder *royale*.

Je mehr also eine Festung 1) gegen den unversehenen Ueberfall und 2) die Ueberrumpelung mit dem Degen in der Faust, versichert ist; 3) je enger und unbequemer der Raum ist, auf welchem der Feind seine Arbeiten vornehmen muß; je weniger 4) er daraus die Mannschaft der Besatzung und was sie zur Nahrung

und Vertheidigung nöthig hat, beschädigen, ihr den Gebrauch ihrer Waffen schwer machen oder gar verhindern, und 5) ihre Bedeckungen ruiniren kann; je schwerer 6) es ihm gemacht werden kann, sich zu bedecken, und 7) mit seiner Bedeckung näher herbei zu rücken; je sicherer 8) die Vertheidiger den Sturm aushalten und abschlagen; 9) je mit wenigeren Leuten und Werken sie allen Widerstand leisten können, und je mehr 10) Leute, Kosten und Zeit der Feind daran wenden muß, um endlich die Festung, wenn er sie ja einbekommen soll, zu erobern: je fester und stärker ist sie.

Die Befestigungskunst ist *natürlich* und *künstlich*, die erste Art ist diejenige, bei welcher die natürliche Lage des Orts besonders hiezu geeignet ist, dem Feinde die Zugänge leichtlich zu verhindern und zu verschließen, wie z. B. auf hohe Bergen, an Meeren und Flüssen gelegene oder mit unzugänglichen Morästen umgebene u. dgl. Orte; diese Hindernisse und alle d. g. von ähnlicher Art, welche die Natur dem Feinde entgegen setzt, nennt man *Natur - Verschanzung*, (Fortification naturelles.)

Die *Kunst-Verschanzung* (Fortification artificielle), ist diejenige, bei welcher man die Hülfe der Kunst mit eigenen Erfindungen verbunden, anwendet, um der Natur nachzuah-

men, und sich in den Stand zu setzen, lange Zeit gegen die Gewalt des Feindes zu widerstehen. Die Werke, welche man für diesen Zweck aufführt, nennt man die *Fortification de la place*.

Die Fortification artificielle theilt sich in 2 Theile, nämlich in die *beständige Befestigungskunst* (Fortification permanente, durable) und in die *Feldbefestigungskunst* (Fortification passagere).

Der erstern bedient man sich bei Plätzen und Oertern, welche man in Stand setzen will, einige Zeit dem Feinde zu widerstehen. Die zweite Art, findet allein im Felde Statt. Sie bestehet in verschiedenen Werken, oder kleinen Forts, welche man, um sich zu verschanzen (*re-tranché*), ein Lager, eine Brücke u. d. gl. zu decken, macht; diese Art Werke bestehen nur während der Dauer eines Krieges, oder während die Armeen im Felde sind, und wovon weiter hinten die Rede seyn wird.

Die Fortification permanente theilt sich in *regulaire* und *irregulaire* ein. Die regulären sind diejenigen, deren gleichnamige Winkel und Linien auf allen Seiten einander gleich sind. Die irregulären hingegen sind diese, wo sich dieß nicht findet.

Marechall von Vauban theilt die Festungsplätze nach ihrer verschiedenen Gröfse in 3 Ordnungen, und nach ihrer verschiedenen Lage in Ansehung des Reiches, das sie decken sollen, in 3 Linien ein. Plätze, die 12 oder mehr Fronten haben, oder wegen ihrer Aussenwerke eben so geräumig sind, gehören zu der ersten Ordnung; 8, 9, 10 u. 11 Ecke oder gleich geräumige Plätze sind von der zweiten; 5, 6 und 7 Ecke aber von der dritten Ordnung. Minder geräumige Plätze werden *Festen, Schlösser oder Forts* genannt.

Die Plätze von der ersten Linie sind an den Grenzen und von der dritten Ordnung, sie dienen einen Pafs zu besetzen, einen Fluß zu sperren u. d. gl. Die von der zweyten Linie sind von der zweiten Ordnung und werden herwärts kleiner Flüsse in einer Ebene Landeinwärts vor einem Eingang durch Gebirge angelegt. Diejenigen von der dritten Linie sind von der ersten Ordnung, und liegen noch mehr Landeinwärts, und dienen zu Magazinen und Waffenplätzen. Indessen giebt derselbe der äufseren Polygon-Seite in grofsen Plätzen 180 — 200, und in kleinen 160 Toisen.

Hat die äufsere Polygon-Seite 160 Toisen, so nennt Herr von Vauban dieses nach klein royal; wenn sie 180 Tois, hat nach mittel royal, und

wenn sie 200 Tois. hat, nach grofs royal befestigen. Uebrigens hält er dafür, dafs die äufsere Seite von 180 Tois. oder 90 Ruthen allen Theilen einer Befestigung das vollkommenste Verhältnifs gebe.

Hauptmaximen der Befestigungskunst.

Da sich die Art zu befestigen jederzeit nach der Art, einen Ort auzugreifen, richten mufs, so ist ersichtlich, dafs die Befestigungskunst keine ewige und beständige Wissenschaft ist, deren Gesetze in der Natur der Dinge unveränderlich gegründet wären: denn sie hat sich nicht allein seit den ältesten Zeiten, wie die Geschichte lehrt, schon von Grund aus verändert; sondern kann sich auch noch ganz verändern, und erleidet gewissermassen täglich Veränderungen, je nachdem ein neuer Angriff ersonnen wird. Aus dieser Ursache lernt man also immer nur die Regeln der Befestigungskunst, wie sie die gegenwärtige Art des Angriffs bestimmt.

Um nun den jungen Officiern und andern Personen, für die dieses Werk geschrieben, einen ohngefähren Maafsstab zur Beurtheilung des Plans und Durchschnitts einer Festung und deren Aussenwerken zu geben, folgen einige Maximen, welche das Wesentliche enthalten, was

man überhaupt bei der jetzigen Befestigungs - Art in Acht zu nehmen hat.

Diese Maximen sind zweierlei Gattung; die einen sind an und für sich wesentlich, und dienen die Fehler einer Festung einzusehen; die andern hängen von den estern ab, und dienen bloß zur Verzeichnung der Festungen.

Die wesentlichen Maximen sind folgende:

- 1) Die Gegenwehr der Flanke muß so beschaffen seyn, daß man sich der Kanonen und Musqueten zugleich darauf bedienen kann.
- 2) Die Flanke muß wohl bedeckt seyn, damit sie der Feind nicht ganz ruiniren kann.
- 3) Die Gräben müssen horizontal bestrichen werden können.
- 4) In den Bastions muß man sich soviel möglich vor den Bomben bedecken. Dieses geschieht durch Gewölbe u. dgl.
- 5) Müssen sich in einer Festung Plätze und sichere Ausgänge, um Ausfälle zu thun, befinden.
- 6) Die Contrescarpe muß wohl bedeckt seyn.
- 7) Ueber je mehr Gräben der Feind gehen muß, desto besser ist es.
- 8) Alle um eine Festung herumliegende Werke

müssen von dem Hauptwall bestrichen werden können.

Dieses ist die wesentlichste Maxime, und die andern sind gleichsam nur Folgen davon.

Weit in das Feld hinaus liegende Aussenwerke erhalten ihre Vertheidigung von sich selbst, und nicht vom Hauptwall.

- 9) Die Theile, welche einander defendiren, müssen nur einen Musquetenschuss, oder 60 — 70 Ruthen, d. i. 120 — 140 Toisen oder 300 — 530 Schritte von einander entfernt seyn.
- 10) Die Theile, welche defendiren, müssen ihre Vertheidigung so gerade und senkrecht als möglich ist, ertheilen, und dürfen nur von denen gesehen werden, die sie defendiren.
 Könnte man diesen Grundsatz ganz beobachten, so würde eine Festung vollkommen seyn; man sucht ihm aber durch Orillons und Aussenwerke so nahe als möglich zu kommen. Um gerade auszuschiessen, bedarf jeder Mann 2', eine Kanone aber 16 — 24' Raum.
- 11) Die Theile, welche einander bestreichen, müssen ihrer Länge und Breite nach so groß als möglich seyn.
- 12) Die Theile, welche dem feindlichen Geschütz ausgesetzt sind und vorzüglich die Flanken

man überhaupt bei der jetzigen Befestigungs - Art in Acht zu nehmen hat.

Diese Maximen sind zweierlei Gattung; die einen sind an und für sich wesentlich, und dienen die Fehler einer Festung einzusehen; die andern hängen von den estern ab, und dienen blofs zur Verzeichnung der Festungen.

Die wesentlichen Maximen sind folgende :

- 1) Die Gegenwehr der Flanke muß so beschaffen seyn, daß man sich der Kanonen und Musqueten zugleich darauf bedienen kann.
- 2) Die Flanke muß wohl bedeckt seyn, damit sie der Feind nicht ganz ruiniren kann.
- 3) Die Gräben müssen horizontal bestrichen werden können.
- 4) In den Bastions muß man sich soviel möglich vor den Bomben bedecken. Dieses geschieht durch Gewölbe u. dgl.
- 5) Müssen sich in einer Festung Plätze und sichere Ausgänge, um Ausfälle zu thun, befinden.
- 6) Die Contrescarpe muß wohl bedeckt seyn.
- 7) Ueber je mehr Gräben der Feind gehen muß, desto besser ist es.
- 8) Alle um eine Festung herumliegende Werke

müssen von dem Hauptwall bestrichen werden können.

Dieses ist die wesentlichste Maxime, und die andern sind gleichsam nur Folgen davon.

Weit in das Feld hinaus liegende Aussenwerke erhalten ihre Vertheidigung von sich selbst, und nicht vom Hauptwall.

- 9) Die Theile, welche einander defendiren, müssen nur einen Musquetenschuss, oder 60 — 70 Ruthen, d. i. 120 — 140 Toisen oder 300 — 530 Schritte von einander entfernt seyn.
- 10) Die Theile, welche defendiren, müssen ihre Vertheidigung so gerade und senkrecht als möglich ist, ertheilen, und dürfen nur von denen gesehen werden, die sie defendiren.
 Könnte man diesen Grundsatz ganz beobachten, so würde eine Festung vollkommen seyn; man sucht ihm aber durch Orillons und Aussenwerke so nahe als möglich zu kommen. Um gerade auszuschiessen, bedarf jeder Mann 2', eine Kanone aber 16 — 24' Raum.
- 11) Die Theile, welche einander bestreichen, müssen ihrer Länge und Breite nach so groß als möglich seyn.
- 12) Die Theile, welche dem feindlichen Geschütz ausgesetzt sind und vorzüglich die Flanken

müssen so stark seyn, daß sie der Artillerie nöthigen Widerstand leisten können.

Ist ein Werk den Kanonen ausgesetzt und nur von Erde, so wird gewöhnlich seine Brustwehr 18 bis 24 Schuh dick.

Mauerwerk aber erhält 8 — 9 Schuh zur Dicke. Können die Kanonen aber nur von der Ferne wirken, so werden die Brustwehren schwächer gemacht. Gegen Flintenschüsse sind 2 — 3 Schuh Mauerwerk viel mehr als hinreichend.

Nach den angestellten Erfahrungen hat man gefunden, daß unter einem Winkel von 45° Elevation $\frac{1}{3}$ Kugelschwere Pulverladung ein französisches Stück von

24 Pfd.	2250	} Toisen seine Kugel trug.
16 »	2020	
12 »	1870	
8 »	1660	
4 »	1520	

Unter horizontaler Richtung der Visir - Linie (debut en blanc) trug ein 24 Pfdr. seine Kugel unter 1° , 11' Elevation 300. Ein 16 Pfdr. 1° , 5' Elevat. 260. Ein 12 Pfdr. 1° , 2' Elevet. 240. Ein 8 Pfdr. 1° , Elevat. 220, und ein 4 Pfündn. 58' Elevat. 200 Toisen.

Ehemals theilten die Teutschen ihr Geschütze in Carthaunen und Schlangen; die ganze und $\frac{3}{4}$ Carthaunen so wie das alzu schwere Geschütz hat man aber der Nachtheile und seiner nach Proportion geringen Wirkung wegen abgeschafft; zur Verständlichkeit der alten Grschichte und

der in den Zeiten vorgenommenen Belagerungen wird hier einiges davon angeführt.

Die halbe Carthaune schießt 24 Pfd. Eisen mit halb Kugelschwerer Ladung 1020' im Kernschuß. Eine viertels Carthaune 12 Pfd. Eisen 900' weit. Ein Regiments-Stück 3 Pfd. auf 780'. Eine ganze Schlange 18 Pfd. auf 1440'. Eine halbe Schlange 9 Pfd. auf 1080'. Eine viertel Schlange 4 bis 5 Pfd. auf 840'. Ein Falkonet 2 — 3 Pfd. auf 672'; ein halbes Falkonet 1 Pfd. auf 494'.

Die Franzosen führen 24 Pfdr. und schießen mit ihrer besten Ladung, d. i. 9 Pfd. Pulver, und 16 Pfdr. mit 6 Pfd. Pulver im Kernschuß 1920 Rhein. Schuhe; 12 Pfdr. mit 5 Pfd. 1080'; 8 Pfdr. mit 3 Pfd. 960'; 4 Pfdr. mit 2 Pfd. 720'; 2 Pfdr. mit 1 Pfd. Pulver 360'. Gegen Truppen bedienen sie sich $\frac{1}{5}$, und zum Breschschießen $\frac{1}{3}$ kugelschwere Ladung. Sieh Struensee Anfangsgr. der Artillerie, §. 184. Le Blond artill. pag. 55, 88.

Um dem ungewissen Schuß zu entgehen, darf das Geschütz nicht über 300 Toisen von dem Gegenstand, der getroffen werden soll, entfernt seyn.

Nach Buchners theoria et praxi artill. Thl. I. pag. 52, hat man wahrgenommen, daß eine halbe Carthaune, in der Entfernung von 300 Schritten von dem Wall, ihre Kugel in wohlgeschlagenes oder geseztes Erdreich 10 — 12', in gemeines 14 — 15', in sandichte Erde aber 16 — 20' ge-

trieben habe. Kleine Feldstücke dringen 6—7' und ordinaire Flinten oder Musqueten ohngefähr 3' tief in die Erde. Der Mörser treibt seine Bombe, je nachdem er mit viel oder wenigem Pulver geladen; nach dem das Pulver und die Bombe viel oder wenig verdämmt, und nachdem er, hoch oder niedrig gerichtet ist, näher oder weiter; jedoch wird keine Bombe über 500 Toisen mit einiger Accuratesse geworfen. Die Franzosen führen 10 und 8" Mörser. Jene treiben ihre Bomben auf 1200 Toisen und sind zum Bombardement der Städte, diese aber werden zur Beschädigung der Festungswerke gebraucht.

- 13) Der Hauptwall muß über Feld und Aussenwerke hinweg streichen, und kein Ort ausserhalb der Festung muß weder den Wall noch die Aussenwerke, und noch weniger die defendirenden Theile commandiren können.

Man unterscheidet 3 Arten von Commandement, als Commandement de revers (im Rücken) de front (von vorne) und d'enfilade (der Seite oder der Länge nach bestrichen.)

- 14) Alle Theile einer Festung müssen eine gleich starke Defension haben.

Wo also ein Theil durch die Natur befestigt ist, muß man dem andern durch die Kunst zu Hülfe kommen.

Die zweyte Art Maximen, sind eigentlich nur Mittelmaassen, die man bey Angebung der Festungen zu beobachten hat, und man wird nicht fehlen, wenn man etwas darüber oder darunter nimmt; zumalen wenn man bei der Mittelstrasse bleibt, und die Haupt-Maximen nicht ausser acht läßt.

15) Die beständige Defenslinie, das ist die Entfernung der Flanke von der Spitze des Bastions darf die Musquetenschußweite nicht übersteigen; mithin nicht mehr als 140 Toisen betragen.

16) Die Flanken sollen nicht weniger als 20 Toisen haben, und man kann sie bis auf 30 — 35 vermehren.

17) Die halbe Kehllinie der Bastionen sollen der Flanke wenigstens gleich und nicht unter 20 — 30 Toisen seyn.

18) Die Façen des Bastions sollen wenigstens 35 — 40 Toisen, und nicht mehr als 60 Toisen haben.

Der Zweck derselben ist, dem Feinde eine starke Batterie entgegen zu stellen, die beim Anfang der Belagerung das Feld vor der Festung bestreiche.

19) Die Courtine soll nicht über 80 — 85 Toisen, und nicht unter 40 Toisen haben.

20) Der ausspringende Winkel in der Fortification oder der angle flaque kann spitz, recht oder stumpf seyn, ist er spitz, so soll er niemals weniger als 75° , höchstens 60° Oeffnung haben.

21) Der angle du Flanc soll ohngefähr 100° haben.

22) Der abnehmende Winkel muß wenigstens 15° haben, damit die Streichlinien nicht zu klein werden.

23) Der Polygonwinkel muß wenigstens ein rechter Winkel seyn.

Je größer dieser Winkel ist, jemehr Vertheidigung läßt sich anbringen.

24) Die Bastions sollen so viel als möglich von einander entfernt seyn; man vermindert hiedurch die Anzahl und erspart die Kosten.

Manche rechnen zur Vertheidigung eines Bastions und zu Widerstehung eines Sturmes 4 — 500 Mann, wornach daher die Größen derselben regulirt werden.

Mr. Vauban aber rechnet 600 Mann für eine Bastion.

I. Abhandlung.

Terminologie der permanenten Fortification.

I. Abschnitt.

1) Benennung der Linien Tab. II. Fig. 1.

BC, die äussere Seite des Polygons (*Côté du Polygon extérieur, ou le polygon.*)

LM, die innere Seite des Polygons (*Côté du Polygon intérieur.*)

Bo, Co, der äussere Radius (*Rayon extérieur.*)

Lo, Mo, der innere Radius (*Rayon intérieur.*)

BP, CO, die Vertheidigungslinie (*Ligne de défense.*)

Wenn diese Linien der Verlängerung der Façen wie **BP, CO** folgen, so nennt man sie die streichende, streifende (*Ligne de défense rasante.*)

Ist die Verlängerung der Façe aber auf die Courtine wie **Tab. I. Fig. 3**, *a r* gerichtet, oder macht sie mit der Façe einen Winkel, so heisst

sie die anstossende, fischirende, oder eine bohrende Defenslinie (*Ligne de défense fichante*.) Der Theil r I von der Courtine wird die second Flanc genannt.

Manche nennen auch die Linie, die vom Schulterwinkel nach der Spitze des gegenüber liegenden Bastions gezogen werden kann, *Ligne de défense fichante*.

AEG HFB QOP u. s. w. Die *Hauptlinie*, der *Hauptumrifs*, (*Ligne magistrale*.)

ST, IK, Die *senkrechte* (*perpendiculaire*.)

CM, BL, Die *Hauptlinie* des Bastions (*Ligne capitale du Bastions*.)

Sie theilt das Bastion nicht allein in zwey gleiche Theile, sondern dient auch die Länge desselben zu bestimmen.

LO, PM, Die *halbe Kehllinie*, (*demi gorges du Bastion*.)

OQ, PR, Die *Streichlinien*, (*Flanc d'un Bastion*), wodurch die Façe mit der Courtine verbunden ist.

BQ, CR, Die *Gesichtslinien*, *Façen*, (*Façes d'un Bastion*.)

Sie werden deßwegen so genannt, weil sie Front gegen den Feind machen.

Man unterscheidet sie auch durch den Namen Rechte (*droites*) Linke (*gauches*), so ist BQ die rechte und B F die linke Façe.

OP, Der *Mittelwall*, (Courtine).

Alle Linien, welche blos zur Construction dienen, und hernach beim Ausziehen des Plans nicht mehr zu sehen sind, nennt man *Lignes de Construction*.

2) *Benennung der Winkel Tab. II. Fig. 1.*

xBy, der *Polygon-Winkel*, (angle de la circonference du Polygon.)

aOb, der *Centrums-Winkel*, (angle du centre du Polygon.)

eLf, der *Centrums-Winkel des Bastions*, (angle du centre du Bastion.)

vBw, der *bestrichene Winkel*, (angle flanqué du Bastion.)

tHu, der *Winkel von der Flanc*, (angle du flanc.)

nEo, der *Schulter-Winkel*, (angle de l'épaule.)

EGB, wird der *flankirende oder Streichwinkel* genannt (angle flquant.)

rKs, der *äussere Streichwinkel*, (angle flquant extérieur ou angle de la tenaille.)

cGd, der *innere Streichwinkel*, (angle flquant intérieur.)

lAm, der *abnehmende oder Ergänzungswinkel*, (angle diminue, ou angle compliment.)

ugu, der *eingehende-Winkel*, (angle rentrant.)

Fig. 5. c.

oho, der *ausspringende-Winkel*, (angle saillant.)

Fig. 5. A.

* Da die Benennungen der Fortifications - Gegenstände sowohl deutsch als französisch angegeben sind, so erlaubte ich mir manchmal bei den Kupfern die französische Benennung allein beizubehalten.

3) Benennung der verschiedenen Werke.

a. Innerhalb des Hauptgrabens oder des *Festungskörpers überhaupt* (Corps de la place.)

Jeder befestigte Platz hat einen *Wall* (rempart), *Graben* (fossé), und einen *bedeckten Weg* (chemin couvert). Der *Wall* ist eine Erhöhung von Erde, welcher den Platz von allen Seiten umgiebt, um ihn zu bedecken.

Die Breite so wie die Höhe ist verschieden, und richtet sich nach der Lage des Terrains. Gemeiniglich ist die obere Breite 9, die untere aber 13 — 14 Toisen und seine Höhe 3 Toisen.

Der Wall bestehet aus 3 Theilen, nämlich aus der *Brustwehr* (parapet), dem *Wallgang* (terre plein) und der inneren *Böschung*, *Abdachung* (talut interieur.)

Das *Parapet* t, Tab. II. Fig. 5, ist eine ge-

gegen das Feld zu erhobene Masse von Erde, ohngefähr 3 Toisen dick und $6 - 7\frac{1}{2}$ hoch, siehe Tab. X. die Durchschnitte Fig. 1 bis 7; es dienet, um sich gegen die feindlichen Schüsse zu sichern und zu bedecken.

Auf dem Rempart, am Fuß des Parapets ist eine Erhöhung oder Absatz, welcher auf dem Plan mit einer feinen Linie bezeichnet ist, angebracht, welchen man *Bank* (banquette) nennt. Sein Gebrauch ist, den Soldaten zu erhöhen, damit er über das Parapet ins Feld sehen und schießen kann. Aus der nämlichen Ursache giebt man dem Parapet einen *Abhang* (pente) gegen das Feld hin, welcher talut superieur oder plongée du parapet genannt wird.

Wallgang, (terre plein du rempart) u, nennt man den obern ebenen Theil des Walles, er ist 4 — 6 Toisen breit. Auf diesem befinden sich, die zur Vertheidigung des Platzes bestimmte Mannschaft, Kanonen, Maschinen etc.; er hat ebenfalls, so wie das Banquette einen Abhang, damit das Wasser ablaufen kann.

Innere Böschung (talut intérieur) v, nennt man den Abhang von der Erde des rempart gegen die Stadt hin; seine untere Anlage ist gewöhnlich $= 1\frac{1}{2}$ der Höhe. Der Nutzen dieses Talut ist, die Erde in ihrer natürlichen Lage zu erhalten, damit sie nicht zusammen falle.

Auffahrt (rampe) w, nennt man einen in diesen Talut eingeschnittenen Weg, seine Breite ist 10 — 12 Schuh.

Auf dem Terre plein werden Alleen gepflanzt, welche nicht allein zur Zierde der Stadt dienen, sondern auch, von großem Nutzen in den Zeiten einer Belagerung sind.

Der äussere Theil des Rempart gegen das Feld hin, ist durch eine Mauer von Quader-Bruch- oder Backsteinen unterstützt, welche man die *Futtermauer*, *Mauermantel*, die Ver- oder Bekleidung (revêtement) nennt.

In diesem Fall sagt man, le rempart est revêtu: öfters ist er von Erde und mit Rasen auf der äufsern Seite ohne einiges Mauerwerk bedeckt, alsdann bedient man sich des Ausdruckes: il est gazonné.

Zur Unterstützung dieser Bekleidung und der Erde des Walles, werden von 15 — 15 oder 18 zu 18' starke Mauerwerke von der Höhe des Rempart aufgeführt, welche *Sporn*, *Widerlagen* oder *Strebepfeiler* (éperons, contreforts) genannt werden.

Ihre Länge, Breite und Gestalt ist verschieden, siehe Tab. VII. Fig. 1, 2. In der Tab. X. sind solche in der 5ten Fig. mit R bezeichnet.

Ist der Wall bekleidet (revêtu), so umgeben ihn ringsum am Fufs des Parapets eine Reihe

arrondirter Steine, welche ohngefähr einen halben Fuß hervorspringen, und das *Mauerband* (cordon) genannt werden. Tab. X. Fig. 2, s.

In den alten Fortificationen findet man auch einen *chemin de rondes*, welcher nichts anders, als ein Weg von 3—4' Breite, und an der äußersten Seite des Parapets dem revêtement gegenüber angebracht war. Er war mit einer Brustwehre von $3\frac{1}{2}'$ Höhe und $1\frac{1}{2}'$ Dicke versehen, und diente die *ronde* zu machen.

Äußere Abdachung der Bekleidung (*éscarpe* ou *talut extérieur*, *chemise*), nennt man den Abhang der Mauer s v gegen das Feld hin; sie fängt am Cordon an, auf welchem die Bekleidung senkrecht (*à plomb*) ist.

Ist der Wall nicht mit Mauer bekleidet, so fängt die *éscarpe* am obern Theil des Parapets an. Fig. 4.

Ist er aber bekleidet, Fig. 2. so geht die *éscarpe* bis an den Fuß vom Graben. Im Gegentheil, giebt man ihm mehr *talut* und läßt am Bord des Grabens einen kleinen Weg stehen, *Berme* ou *relais* genannt; alsdann wird das Parapet mit 8—9' Schuh langen Pfählen versehen, welche um die Hälfte eingegraben, und gegen den Graben geneigt sind, und *Sturmpfähle* (*fraises*) genannt werden, desgleichen werden auf die *Berme* *Palisaden* senkrecht gesetzt, auch lebendige *Häge* (*Haie vive*) Fig. 6, 7, vor dieselben gepflanzt.

Die Linie, welche man sich durch den oberen Theil des Cordons gezogen denkt, wird die *Magistrale* genannt. Sie ist diejenige, welche den ersten Strich auf dem Plane vorstellt, und von welchem man die Breite von jedem Theil der Fortification zu rechnen anfängt.

Bollwerke (Bastions), nennt man die gegen das Feld ausspringenden Theile des Walles, wie z. B. HFBQO u. s. w. Plan II. Fig. 1. Sie sind ihrer Lage nach Eck- oder Mittelbollwerke und bestehen aus 2 Façen und 2 Flanken. Man hat zweierlei Arten, als *volle* (masiv) und *hohle* Bollwerke, (Bastion plein et vuide) Tab. IV. Auf die vollen Bastions legt man *Katzen* oder *Reuter* (Cavaliers) auch vor Alters Donjon genannt, Fig. 5. Auch lassen sich *Zwerchwälle*, (Traverses) anbringen, die die Enfilade verhindern. Unter dieselben legt man bombenfeste Gewölbe, Casematten (Souterrains) Plan VII. Fig. 2, deren Durchschnitte Tab. XVIII. in den Figuren 9 u. 10 zu sehen sind, welche zu sicheren Magazinen, auch zur Entdeckung der feindlichen Minirer dienen. Auch kann man zur Zeit der Belagerung Abschnitte darauf machen, um dem Sturm auf der Bresche des Hauptwalls zu widerstehen.

In die hohlen Bastions legt man *Pulver* und andere *Magazine* Pl. IV., Fig. 4. Pl. VII., Fig. 3. a. Sie dienen ebenmäfsig zur Entdeckung der

feindlichen Minen, und geben Gelegenheit gute Abschnitte (*retranchement*) zu machen. Auch bringt man in diesen Bollwerken offene Kasematten an. Der leere Raum in diesen Bollwerken, heisst der *Kessel*, und die Spitze desselben, die *Spitze des Bollwerks*.

Der Cavalier ist nichts anders, als ein zweites Bastion auf dem ersten; man gibt ihm ausser der Gestalt des Bastions noch verschiedene andere Gestalten, wie Tab. VI., Fig. 3. bei P zu sehen; man bekleidet sie öfters mit Mauerwerk, ihr Parapet ist wie die andere, und ihre Höhe hängt von dem Ort ab, welchen man beschies-
sen (*commander*) will. Man versieht sie mit Schiesscharten (*embrasure*), und bewirkt hiedurch ein verdoppeltes Feuer.

Die Abschnitte, sind nichts anders als ein neuer Wall hinter dem erstern, und man legt sie am besten Scheerenförmig an. Tab. IV. front. I., x. y.

Man macht auch innere Vertheidigung, wo man dem Hauptwall noch eine Brustwehr und einen Graben gegen die Stadt hin giebt; allein diefs sind schöne Plane auf dem Papier.

So macht man auch abgesonderte (*detachirte*) Bollwerke, sie haben aber manches Nachtheilige, und sind nur dann von Nutzen, wenn sie nach Art der Bastionsthürme (*tours bastionnées*) des Hrn. v. Vauban unterstützt sind.

Auf den *angles flanquées* der Bastionen und manchmal selbst auf die anderen Werke werden *Barbettes* angelegt, Tab. VII., Fig. 3. b. Diese sind kleine Erhöhungen von Erde, auf welchen einige Kanonen stehen, um über das *Plongée* des Parapets feuern und den Fuß des Grabens bestreichen zu können.

Auf den *angles flanquées* und den *angles de l'épaule* der Bastions werden *Schilterhäuser* (*Guérites*) g, errichtet, sie sind von Stein oder Holz, und haben verschiedene Gestalten, s. Tab. XIII. Fig. 7 u. 10 u. s. w., sie sind aber gegenwärtig nicht mehr im Gebrauch.

Der Rempart ist am *angle flanqué*, so wie überhaupt an allen ausspringenden Winkeln, mehr als an dem Schulterwinkel erhöht.

In der deutschen und holländischen Fortification findet man rings um den Fuß des Hauptwalles einen niedrigen mit einer Brustwehr versehenen Gang, den man den *Unterwall* (*fausse-braie*) nannte; wegen seiner wenigen Brauchbarkeit aber ist er von Hrn. v. Vauban ausser Acht gelassen, und dafür das *Zangenwerk* (*Tenailles*) vor die Courtine gelegt worden.

Da die Haupt-Vertheidigung einer Festung in ihren Flanken bestehet, so haben die Italiener und viele andere Kriegsbaumeister sie mei-

stens mit einer Hervorragung bedeckt, die man, wenn sie gerade ist, *Schulterwehr* (épaulement) nennt, hingegen *Bollwerksohren* (orillon), wenn sie rund ist, Tab. I. Fig. 7.

In das Parapet der Flanken und Façen, ja selbst öfters in die Courtine macht man Einschnitte, welche *Schufsscharten* (embrasure) genannt werden Plan VII. Fig. 3, c, c. Den Theil zwischen zwei Schufsscharten, nennt man den *Kasten* oder die *Schartenzeile* (merlon.)

Die äußere Oeffnung hat 9', die innere $2\frac{1}{2}'$. In der Entfernung von 1' von der innern Seite der Brustwehr ist diese Oeffnung nur 2'.

Sie sind von Mitte zu Mitte 18' unter sich entfernt, und der obere Theil der Schufsscharte ist parallel mit dem Plongée des Parapets.

Auf kleinen Plans bemerkt man sie in der Gestalt eines gleichschenkligen Dreieck, Pl. IV. fig. 5. Ist das Parapet von einer Mauer errichtet, so macht man *Schiefslöcher*, welche $1\frac{1}{2}''$ im Durchmesser haben, und (créneau) genannt werden.

Um in der Festung heraus und hinein zu können, legt man *Thore* (portes), und zwar am sichersten in der Mitte der Courtine, Tab. III. Fig. 5. an, welche mit *Fallgattern* (herse, les orgues) oder besser mit *Fallbäumen* (Barrière) geschlossen werden. Ausser diesen, bringt man

noch an den Werken kleine *Pförtchen*, auch *Ausfälle* (sortie) genannt, an, um vom Hauptwall in die Aussenwerke kommen und Ausfälle thun zu können. Zu diesem Zweck macht man auch unterirdische Communicationen (Poterne) Tab. V. Fig. 4, b. in den Hauptgraben, sowohl in der Mitte der Courtine, als an den Seiten der Bastions; auch setzt man sie in Verbindung mit der Tenaille d,

In Fig. 3 ist a und e der Plan, und in Fig. 2. i und k die Ansicht hievon.

b. *Im Graben selbst.*

Der *Graben* (Fossé) ist ein Haupthinderniß, dem Feind das Anrücken an den Hauptwall zu verwehren. Man findet ihn, je nachdem die Lage der Festung ist, mit Wasser angefüllt, oder auch trocken.

Ein nasser Graben sichert gegen Ueberfall und Ueberrumpelung, er hat so wie der trockene seine Vortheile; ohne mich in die Auseinandersetzung dieser Verschiedenheiten einzulassen, kann man annehmen, daß ein nasser Graben, wenn er fließendes Wasser und Schleusen hat, nicht zu verwerfen ist.

Ein trockener aber, mit einer Cunette versehen, besser seye, weil er die beiderseitigen Vortheile mit einander vereinigt. Auch scheint es, als wenn ein nasser Graben sich für eine kleine Festung, wo nicht viele Truppen sind, um Ausfälle zu wagen, sich besser eignete, als ein trockener. Bei großen Festungen, die ei-

ne starke Besatzung haben, nützt ein trockener Graben sehr viel dazu, die Vertheidigung in die Länge zu ziehen.

Die Breite des Grabens ist gewöhnlich von 15 — 20 Toisen.

Die jenseitige oder äusserste Seite des Grabens nennt man *Contrescarpe*, sie ist ebenfalls gemauert, und mit einem Talut versehen.

Zuweilen wird auch der bedeckte Weg und das Glacis zusammen darunter verstanden.

An die *Contrescarpe* werden an den ein- und auswärtsgehenden Winkel kleine Stiegen angebracht; um in den Graben hinabsteigen zu können, welche *Schleichtreppen* (*pas de souris*) genannt werden. Tab. V., Fig. 1, z z. Fig. 4, bei d und g.

Sie dienen zur Communication mit den andern Werken.

Ausser den Communicationen durch die gröfsern und kleinern Brücken und diesen Stiegen kann man auch auf kleinen Schiffen von einem zu dem andern Werke kommen, hiezu dienen auch die Floss- oder Tonnenbrücken, Fig. 5 a und b. Prahmen Fig. 6, und armirte, Barquen, Fig. 7., Coffres und halbe Coffres, Poternen und dergleichen. Der Verwahrungs-Ort der Schiffe und Prahmen ist hinter dem Orillon oder im Einschnitt in der

Kehle des Ravelins u. s. w., Coffre, ist ein mit einer Brustwehr versehener Quergang im Graben. Siehe Durchschnitt Tab. X. Fig. 1. A. B, u. Tab. XII. Fig. 5., die innere Ansicht eines Ravelins.

Das *Zangenwerk*, *Scheerenwerk*, (*tenaille*) ist eine Art Unterwall, welcher auf die Défenslinie, vor die Courtine construiert wird. Es ist nicht höher als die Horizontallinie, ja öfters 2 bis 3' niedriger, und hat eine Brustwehre und Bank.

Sie bestreichen die Gesichtslinien und den Uebergang über den Graben, bedecken die Courtine und erleichtern die Uebersetzung der Truppen in die Aussenwerke.

Man versieht sie mit Flanken (*tenaille double ou à flanc*) Tab. IV. Fig. 1. I. II.; ist sie ohne Flanken, so nennt man sie *tenaille simple*, Fig. 3 H, Tab. VI.

Sie werden im nassen wie im trockenen Graben gebraucht, und fügt bei letzterem, gewöhnlich noch einen Caponnière oder Coffre bei. Den Caponnière legt man im trockenen Graben vor die Mitte der Courtine, seine Breite ist 36 — 40' und die Höhe $7\frac{1}{2}'$. Man gibt ihm auf jeder Seite ein Banquette, worauf Palissaden gepflanzt werden. Das Parapet ist $4\frac{1}{2}'$ über die horizontale des Grabens erhaben, und läuft en Glacis in der Entfernung von 10 — 12 Toisen

sanft zu. Der Terre-plein aber ist 3' in den Gräben eingeschnitten.

Finden sich keine Tenaillen im Graben, so macht man in dieser Gestalt Retranchements k und l auf die Défenslinie; man giebt ihm 8—9' Höhe mit 1 oder 2 Banquets, und das Parapet läuft en Glacis auf 10—12—15 Toisen aus.

Hat man keine Tenaille noch Retranchements, so wird der Caponnière h, bei dem Ravelin Nr. 1. bis auf 5—6' Entfernung vor die Courtine gelegt, und mit der durch die Mitte derselben gehenden Poterne verbunden.

Ihr Haupt-Nutzen ist nicht allein den Truppen einen sichern Durchgang in die Aussenwerken zu verschaffen, sondern auch eine senkrechte Vertheidigung des Grabens und der Façen des entgegengesetzten Bastions zu erhalten. Um dem Feind den Ausgang zu verdecken, wird am angle rentrant der Contrescarpe des Ravelins ein Theil von 8—10 Toisen auf jeder Seite gerade abgeschnitten, öfters wird auch eine kleine Vertiefung für den nämlichen Zweck gemacht, welchem man die Gestalt eines Kreisabschnittes oder eines Dreieckes gibt. Fig. 3, 1, 2, 3.

Man bedeckte vormals die Caponnière von oben, mit starken Bohlen oder dicken Brettern, und legte Erde darauf; in das Parapet wurden kleine Oeffnungen zum durchschiessen angebracht: allein der Rauch, welcher dem Soldaten sehr

zur Last fiele, hat diese Art Bedeckungen abgeschafft, und die Caponnières sind heut zu Tage gänzlich unbedeckt.

Eine *Cuvette* oder *Cunette*, ist ein kleiner Graben in dem großen, er ist 12 — 14' breit und vor dem angle flanquée abgerundet. Wenn er nicht bekleidet ist, so gibt man ihm die untere Breite von 4 — 6', seine Tiefe ist 6 — 7'. Tab. III. Fig. 3, front III. e x x e.

Die *Cunette* wird unter dem Caponnière e h mittelst einer gemauerten Wasserleitung f durchgeführt. wie Tab. V. Fig. 4. im Durchschnitt zu sehen ist.

Wasser-Bären (Batardeau, dos d'ane), sind quer über den Graben gelegte Mauren, um das Wasser aufzuhalten oder abzulassen.

Man bedient sich ihrer in einem abhängigen Graben das Wasser in gehöriger Höhe zu halten; theils im Nothfall einen Graben schnell unter Wasser zu setzen, theils um Ueberschwemmungen der umliegenden Gegend zu verursachen u. dgl. Sie werden gewöhnlich auf der Verlängerung der Capitallinie angelegt, ihre Länge, Höhe und Breite richten sich nach den Umständen. Tab. III. Fig. 3, front. III. a c; Tab. IX. Fig. 5, b, c, a; ist derselbe im Großen dargestellt.

Die *Minen*, (mines), sind schmale niedrige Gänge, welche die Belagerer auf der Oberfläche des trockenen Graben oder über der Wasserfläche des nassen unter die Festungswerke graben, und

an deren Enden ein oder mehrere Löcher anlegen, worinn sie mit Pulver gefüllte Kasten setzen, ihre Zugänge verstopfen, dann anzünden, und so das Werk sammt Mannschaft und Geschütz in die Luft sprengen. Hierdurch entsteht eine Sturm - Lücke (Brèche.)

Diese Zugänge samt den Pulverlöchern nennt man Minen, jene sind die Minengänge (Gallerie), und diese die Kammern oder Oefen (fourneaux.) Die Masse, welche die Mine im Springen losreist und in die Luft wirft, oder vielmehr der dadurch entstehende leere Raum, heisst der Trichter. Die gerade Linie von der Minenkammer nach dem Ort, wo sie ihre Wirkung thun soll und hin thut, nennt man die kürzeste Widerstands - Linie, (ligne de moindre resistance).

Gegenminen (contremines), sind alle Arten von Gallerien und Strecken, welche in der Absicht gemacht werden, eine feindliche Mine zu verhindern oder zu zerstören, auch vermög derselben wirkliche Minen anzulegen und springen zu lassen. Sie werden von Mauerwerk, Zimmerholz oder nur schlechtweg von Erde gebaut.

Man errichtet sie gewöhnlich bei Erbauung der Festung, und wölbet sie, Tab. VII. Fig. 1, a, a; diese heißen Haupt Gallerien (gallerie majeurs). Die andern, die kleiner sind, so daß man gebückt oder vielmehr knieend darinn fortkommen

kann, und zuweilen erst, zur Zeit einer Belagerung angelegt werden, heißen Strecken oder Nebengänge (Rameaux) b, b; in Tab. VIII. sind dieselben in Fig. 1, 2 3 im Durchschnitt zu sehen.

Man legt sie unter dem Wallgang, vorzüglich unter die Bastions; auch in Ravelins, Contregarden, Horn- und Kronenwerken, bedeckten Weg, selbst unter das Glacis, auch in den Redouten und Lunetten, an. Die gewöhnlichen Minen ladet man mit 9 bis 10 Centner Pulver in Tonnen oder Säcken, und man steigt damit, je nachdem es die Höhe des zusprengenden Werkes erfordert, zu 20 bis 30 Centner.

Fladderminen (fougasse) aber, erhalten 2 — 3 Centner. Um die Minen gehörig zu laden, muß man die Beschaffenheit des zu sprengenden Erdreiches kennen, und die ist ohngefähr dem Gewicht nach folgende: der Cubikfuß lockere Erde wiegt 90 Pfd., trockener Sand 105 Pfd., leimichte Erde 100 Pfd., Thon oder fette Erde 115 Pfd., das Mauerwerk von Kalkstein wiegt 105 Pfd., von Feuerstein 130 Pfd., von hartem Sandstein 125, von Kieselstein 120, und von Ziegelstein 90 Pfd. u. s. w.

c) *Ausserhalb des Hauptgrabens.*

1) Der *bedeckte Weg* (chemin couvert), ist ein Raum von 5 — 6 Toisen Breite, und geht parallel um die Contrescarpe herum. Tab. II. Fig.

5. A A. Er hat eine Erhöhung von $6 - 7\frac{1}{2}'$ Erde, welche ihm zur Brustwehr dienet, und sich auf 20 — 30 Toisen ins Feld verliert; man nennt dieses die *Feld-Brustwehr* (Glacis) B, B. Den obern Theil nennt man den *Kamm* der Brustwehr (*crête du glacis.*) Der bedeckte Weg ist mit Waffenplätzen (*place d'armes*) A, C, A in den ein- und ausspringenden Winkeln versehen, die mit *Zwerchwällen* e u, r s (Traversen) bedeckt sind; damit man nicht von der Seite beschossen werden kann.

Die Traversen haben die Höhe des bedeckten Weges, sind 3 Toisen dick, und haben ein Banquette mit Palissaden besetzt; um dieselben werden in die Brustwehr Einschnitte o gemacht, welche *coupure dans le crête du glacis* genannt werden.

Man verstärkt auch die Waffenplätze durch Abschnitte, oder bombenfrei gewölbte Redouten, auch durch kleine Brillen, deren Brustwehr auf dem Horizont mit einem Graben von 6 Toisen versehen ist.

An den Waffenplätzen sind Oeffnungen (*sor-ties*) von 7—8' gelassen, um ein- und auszugehen, welche mit Barrieren Plan VI. Fig. 1 u. 2 verschlossen sind.

Am Fuß der Brustwehr ist ein Banquette.

und ist der bedeckte Weg tiefer als der Horizont, so hat er zwei dergleichen.

Auf dieses Banquette werden Palissaden an der Brustwehr her gesetzt, um das Ueberspringen zu verhindern.

Die Palissaden stehen 2'' die eine von der andern, und neigen sich auf 6'' gegen die Brustwehr. Siehe Tab. III. Fig. 4 den Plan im Großen und Tab. X., die Durchschnitte hievon.

Aeste (branches), nennt man die verschiedenen Seiten des bedeckten Weges A h, h A.

Die Linie m o am eingehenden Winkel des Glacis, heisst *gouttieres du glacis*, die am ausspringenden kn aber *arrêtés du glacis*.

Ist die innere Seite des bedeckten Weges mit Mauer bekleidet, so sind es die Traversen gegen die Stadt und das Feld hin, gleichfalls. Oefters sind die ausspringenden Winkel der *Placed'armes* einen Schuh höher als ihre Fäçen, um sich gegen die Enfilade zu decken, es ist aber wegen verschiedenen Nachtheilen nicht allgemein und besonders am ausspringenden Winkel nutzbar gefunden worden.

Der äußerste Theil des Glacis ist öfters mit einem *Vorgraben* (avant fossé) oder auch *avant-chemin-couvert* versehen, und dieser Tab. V. Fig. 1. mit Redouten A, Lunettes B, Flechen C u. dgl. bedeckt, welche wieder mit einem Graben, be-

deckten Weg und Glacis umgeben sind. Alle diese Werke hängen durch eine Art eines doppelten bedeckten Weges G, mit dem vom Hauptplatze zusammen, welchen man *chemin de communication* nennt, dieser aber ist mit einer oder mehreren Traversen E *Tambour* genannt, bedeckt.

2) *Aussenwerke.*

Unter dem Namen der *Aussenwerke* (le dehors) begreift man alles, was jenseits des Hauptgrabens zur Bedeckung der Festung angelegt ist, und seine eigene Brustwehr und Graben hat.

Der Nutzen derselben ist, dem Feinde immer neue Hindernisse entgegen zu setzen, sich dem Hauptwall zu nähern; sie bedecken die wesentlichsten und schwächsten Theile einer Festung, als die Flanken, Façen, und die Theile einer irregulären Fortification, die sonst nicht gut bestrichen würden. Sie dienen eine Vorstadt oder andere nützliche Plätze auch Anhöhen einzuschliessen. Sie commandiren hohle Wege und andere nicht weit von der Festung liegende Stellen, welche von dem Wall aus nicht gesehen werden können. Sie hängen Flüsse, Moräste u. dgl. mit der Stadt zusammen, sie decken und vertheidigen Schleussen, eine Brücke, einen Pafs, ein Defilée und andere mehr. Sie helfen dem Feind in den Rücken kommen, und diess alles

nach Beschaffenheit der Orte, wo sie angebracht sind.

Aus diesen Gründen geht hervor, daß zu einer guten Festung einige Aussenwerke durchaus nothwendig sind; nur müssen sie folgende Eigenschaften besitzen, damit sie der Haupt-Festung nicht nachtheilig werden. 1) Müssen sie für sich einer eigenen starken Vertheidigung fähig seyn, und ihre Theile von einem andern Theil, oder vom Hauptwall, oder von einem andern Aussenwerk in gehöriger Weite und unter schicklichen Winkel flankirt werden. 2) Daß sie, bis der Feind sie eingenommen hat, mit dem Hauptwall und den dahinter liegenden Aussenwerken eine sichere Communication haben. 3) Daß sie, wenn sie eingenommen sind dem Feinde kein Mittel darbieten, die dahinter liegenden Werke und den Hauptwall leichter, als es sonst geschehen wäre, einzunehmen.

Man theilt diese Aussenwerke, in *nothwendige und zufällige* Aussenwerke ein, zu jenen gehören die schon beschriebene *Contrescarpe*, das *Ravelin* mit und ohne *Reduits* und die *Contregarde* oder *Couvreface*; zu diesen aber, alle übrige Aussenwerke; als, a) die *kleinen und großen Brillen* oder *halbe Contregarden* (*petites Lunettes*, *grandes Lunettes* ou *demi Contregarde*); b) das *Hornwerk*, (*ouvrage à corne*); c) das *Kro-*

nenwerk (ouvrage à couronne) mit *reduits* oder *Abschnitten* (retranchements.)

d) Werke, was man unter den sogenannten *Brückenköpfen* versteht (*tete de ponts*), als *Schwabenschweife* (*queue d'hirondelle*), *Bischoffsmützen*, *Pfaffenkragen* (*bonnet à prêtre* etc.)

Sonstige zufällige Werke um die Annäherung zu erschweren: e) als *Fleschen*, *redouts*, *lunettes*, *avant fossé*, *avant-chemin couvert*, *gemauerte Thürme* (*tour à mâchicoulis*) u. s. w.

Ohne weitere Erklärung hievon zu geben, wird im folgenden bei der Construction das Nöthige gesagt werden.

II. Abschnitt.

Zeichnung der Fortification.

A. Vom Grundriss des Festungskörpers.

I. Construction der Hauptlinie oder der Magistrale.

a) Auswärts zu befestigen, (*en dehors ou par le Polygon intérieur*.)

1) Construction eines regulären Vierecks.

Man beschreibe aus einem beliebigen Punkte

A, Tab. I. Fig. 1, einen willkürlich grossen oder bestimmten Kreis und theile ihn in vier gleiche Theile, welche in B C, C H, H L und L B mit Bleistift zusammen gezogen werden.

Eine dieser Linien z. B. L H, theile man in 5 gleiche Theile und trage einen davon zur halben Kehllinie aus C in G, und aus B in F, u. s. w. auf allen Seiten; die 3 übrigen Theile bleiben für die Courtine. Ist dieses geschehen, so theile man eine Seite z. B. B L in drei gleiche Theile und trage einen von diesen Theilen auf den verlängerten Radius aus C, nach a, B nach b u. s. w. so hat man die Capitallinie des Bastions.

Man ziehe alsdann die Linien de défence b D G, und a E F; setze den Zirkel in b, und öffne ihn bis zum Punkte G; bemerke mit dieser Eröffnung auf der Défenslinie den Punkt E, dessgleichen setze man den Zirkel in a und öffne ihn bis F, und bemerke den Punkt D, diese Punkte ziehe man zusammen und verfare auf den andern Seiten ebenso, so hat man die Façen und Flanken des Bastions und die Courtine, mithin die Magisrale entworfen. Man kann auch den Winkel von der Flank $= 100^{\circ}$ machen.

Um den Maafsstab zu zeichnen, ziehe man eine gerade Linie und trage auf selbige eine Seite $B C = 120$ Toisen, als das gewöhnliche Maafs

für die innere Seite des Vierecks; theile diese Länge in 6 gleiche Theile, und beschreibe diese mit den Werthen in Zahlen, wie die Figur zeigt.

2) *Construction eines regulären Fünfecks.*

Aus dem Centrum A beschreibe man einen beliebigen Kreis, Fig. 2 und theile ihn in 5, gleiche Theile; ziehe B C, C E, E F, F D und D B zusammen; wiederhole die obige Theilung der Linie und gebe der halben Kehle $\frac{1}{3}$ und der Capitale des Bastions $\frac{1}{3}$ der Seite; ziehe die Linie de défense und verfare wie oben angegeben worden.

Den Maafsstab erhält man, wenn die Seite $\equiv$ 130 Toisen in gleiche 13 Theile, getheilt wird.

3) *Construction eines regulären Sechsecks.*

Man beschreibe aus A Fig. 3 einen Kreis und construire ein Sechseck; nehme die Seite $\equiv$ 140 Toisen, und verfertige den Maafsstab; gebe alsdann der halben Kehle den 4ten Theil der Linie, und $\frac{2}{3}$ derselben der Capitale des Bastions und verfahren wie angewiesen. Man kann auch 50 — 60 Toisen auf die Façen tragen und die Flanken und Courtine ziehen.

Alle über das Sechseck hinaus gehende Polygonen werden auf die nemliche Art construiert; nur mit dem einzigen Unterschied, daß man der innern Seite 150 Toisen giebt und den Maafsstab darnach verfertiget.

Man bedient sich dieser Methode, wenn ein Platz schon mit Häusern besetzt ist.

b) Einwärts zu befestigen (en dedans, ou par le Polygon extérieur) Fig. 4, 5 et 6.

1. *Construction eines regulären Vierecks, Fünf- und Sechsecks.*

Da diese Construction bei allen Polygonen die nämliche und nur in Ansehung der Perpendicularen verschieden ist, so wird es hinreichend seyn, wenn eine derselben angewiesen wird.

Die äussere Seite ist bei allen Polygonen = 180 Toisen. Die Perpendiculare hat bei dem Viereck $\frac{1}{8}$ der Seite oder $22\frac{1}{2}$ Tois. Bei dem Fünfeck $\frac{1}{7} = 25\frac{1}{7}$ Tois, und bei dem Sechseck und andern Polygonen von mehreren Seiten $\frac{1}{6} = 30$ Toisen. Die Façen haben durchaus 50 Toisen oder ohngefähr $\frac{2}{3}$ der Seite B D.

Damit aber die Bastions gröfser und der angle flanqué nicht zu stumpf werde, kann man auch dem Achteck und den Polygons von mehreren Seiten $\frac{1}{5}$ der äussern Seite zur Perpendiculare geben.

Man beschreibe mit einem beliebigen Radius einen Kreis, und theile ihn in 4, 5, 6 und mehrere Theile; ziehe die Theilungspunkte zusammen und formire hiedurch das Polygon.

Man nehme eine Seite = 180 Toisen und zeichne den Maafsstab.

Man errichte auf die Mitte jeder Seite einwärts eine senkrechte Linie C I, und gebe ihr, je nachdem das Polygon ist, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{6}$ auch $\frac{1}{5}$ der Seite zur Höhe Fig. 4, 5 u. 6. ziehe alsdann die Linien de défense B H, D G, und trage aus D in F, aus B in E $\frac{2}{7}$ oder 50 Toisen zur Façe des Bastions; setze alsdann den Zirkel auf den Punkt F und öffne ihn bis E, beschreibe einen Bogen, welcher die défense D G in G schneidet; setze ferner den Zirkel mit der nemlichen Eröffnung in E und beschreibe aus F einen Bogen, welcher die défense B H in H schneidet.

Man ziehe E G, G H und F H zusammen, so wird man die Façen B E, D F; Flanken E G, F H und die Courtine G H erhalten. Auf den andern Fronten verfare man eben so und die Magistrale wird entworfen seyn.

Man kann auch die Flanken und Courtine auf die Art bestimmen, daß man den Zirkel in den Punkt D setzt und ihn bis E öffnet, mit dieser Weite schneidet man den Punkt G, aus B und F geschieht das nemliche für den Punkt H. Der Unterschied beider Arten ist nicht groß.

Will man hiebei einen gleichen Maßstab anwenden, so dient nachstehende Tabelle den Werth der verschiedenen Constructions - Linien zu ersehen.

	4 eck	5 eck	6 eck
Aeussere Seite	180 T.	180 T.	180 T.
Perpendiculaire	22 .	25 »	30 »
Face . . .	50 .	50 »	50 »
Radius . . .	127 .	153 »	180 »
	vom 7 eck	206 T. 3 S.	
	» 8 »	234 » 3 »	
Radius	» 9 »	262 » 2 »	
	» 10 »	291 » » »	
	» 11 »	314 » » »	
	» 12 »	346 » » »	

Diese Tabelle zu gebrauchen, verfertige man sich einen Mafsstab von 3—400 Toisen, theile ihn von 100 zu 100, oder von 50 zu 50 gleiche Theile, die erstere 50 in 10 und die erstere 10 in 2 Theile, wo sonach der erste Theil in 5 einzelne Toisen getheilt wird.

Wollte man nun ein 9, 10, 11 Eck u. s. w. construiren, so nehme man von dem Mafsstabe den Radius des Polygons und beschreibe damit einen Kreis, welchen man in die Anzahl der dem Polygon zugehörigen Seiten theilt; und sonach wie oben verfähret.

Diese beiden sogenannten Befestigungsarten von innen hinaus und von aussen hereinwärts zu befestigen, sind nichts anders als 2 Methoden, eine und eben dieselbe Festung zu zeichnen.

2) *Zeichnung einer concaven, rund ausgehohlten Flanke mit ihrem Orillon (flanc concave ou couvert avec son Orillon.)*

Hat man die ersten Linien der Magistrale eines beliebigen Polygons entworfen, so theile man die Flanke e f Fig. 7 in 3 gleiche Theile. Auf die Mitte des 3ten Theils der Flanke aus o, errichte man die senkrechte o i in das innere des Bastions und fälle auf den Punkt e an dem Schulterwinkel eine andere senkrechte e i, welche in ihrem Durchschnittspunkte i, das Centrum zum Orillon geben wird, dessen Radius i e ist. Man ziehe vom Punkt b und a durch k, k die Linie a k l und b k l in das Innere des Bastions und trage von k nach l, 5 Toisen. Diese Linie k l nennt man *revers de l'orillon*.

Verlängere a f und b f gegen h und nehm f h auch zu 5 Toisen oder, parallel mit der Flanke, diese Verlängerung der Courtine f h, nennt man *la brisure de la Courtine*. Beschreibe mit l h, gegen g, aus h und l 2 Bögen, der Durchschnittspunkt wird das Centrum zum Bogen l h mithin für die Flanc concave seyn. Auf diese Art, verfare man an allen Flanken des Bastions.

Man kann auch 5 — 6 Toisen von dem Punkte a oder b auf die Face a e oder b e anlegen und die Linie k l ziehen u. d. g. mehr.

Nimmt man $e k$ für den Diameter an, und beschreibt einen halben Kreis, so ist auch, das Orillon construirt. Anstatt die Flanke in 3 gleiche Theile zu theilen, kann man der Sehne des Orillon 7 Toisen geben, wodurch die Flanke gröfser wird; denn Flanken von 16 oder 18, Toisen können keine Orillons haben. In den Revers vom Orillon werden Poternen, um vom Platz in den Graben zu kommen angebracht; hat die Flanke keine Orillons, so werden die Poternen am äussersten Theil von der Courtine gegen den angle du flanc angelegt. Oefters sind auch gewölbte Souterrains, mit Oeffnungen in der Mauer-Bekleidung angebracht, durch welche man mit Kanonen schiefst. Man nennt diese Souterrains *Casemates*.

Es ist zwar nicht durchaus nöthig, den Werth der verschiedenen Linien und Winkel nach ihrem Mafse zu kennen; indem es zur Construction schon genug ist, wenn man Tab. II. fig. 1 die äussere Seite $AB = 180$ Toisen, die Perpendiculare $IK = 30$ Toisen und die Façen des Bollwerks AE und $BF, = 50$ Toisen weifs, denn der Center und Polygons-Winkel sind ohnehin bekannt: 1- Theil pag. 121. III. Abschnitt; allein, da es oft sehr nützlich seyn kann, auch die Gröfse der andern unbekannten zu wissen, so werden solche hier angegeben. Man kann sie durch Rechnung sowohl, als ohne dieselbe,

aber weniger genau bestimmt erhalten; da es jedoch zu unserm Zweck hinreichend ist, so zeichne man nach einem grossen Mafsstabe die Magistrale eines Polygons; z. B. ein Sechseck sehr genau auf und messe alle unbekannte Linien und man wird die Défenslinien $= 135$, Toisen 2'; die Flanke $= 27$ Toisen 2', jede halbe Kehle $= 27$ Toisen 1' die Capitale $= 49$ Toisen 1'; die Cote intérieur so wie den Radius $= 130$ Toisen 5'; die Courtine 76 Toisen 3' u. s. w. finden.

Die Winkel messe man mit dem Transporteur und wird der angle flaque $= 83^{\circ}$, 8'; der angle du flanc $= 99^{\circ}$, 13'; der angle flaquant extérieur $= 143^{\circ}$, 8'; der angle diminué $= 18^{\circ}$, 26'; der angle de l'épaule $= 117^{\circ}$, 43'; der angle flaquant intérieur $= 18^{\circ}$ 26'; der angle du centre du Bastion $= 120^{\circ}$ u. s. w. erhalten.

Sind alle diese Linien und Winkel bekannt, so kann man auch auswärts (en dehors) construiren: z. B. Man beschreibe in einen Kreis ein Polygon und gebe jeder Seite den Werth von der innern Seite; trage alsdann die halbe Kehlen auf und gebe dem Winkel sowohl als der Flank ihre Gröfse; aus dem Schulterwinkel beschreibe man mit 50 Toisen zwei Bögen welche sich schneiden; ziehe von diesem Durch-

schnittpunkt auf den Schulterwinkel die Façen des Bastions, und man wird alles wie in voriger Construction erhalten.

II. Construction der innerhalb dem Cordon sich befindlichen Werke.

1. Construction des Walles.

Sobald die Hauptlinie entworfen, trage Tab. II, Fig. 1, Front C D, von der Magistrale einwärts in das Polygon 3 Toisen für die Breite der Brustwehr senkrecht auf und nehme eine Parallele als die innere Seite derselben; in der Entfernung von 6 Tois. von dieser Linie, nehme eine andere Parallele und die Breite des Terreplein ist bestimmt; dergleichen trage von dieser leztern Linie 4 Tois. 3' senkrecht auf und ziehe die 3te Parallele, welche den Talut intérieur bezeichnet.

Um diesen Auftrag aber genau zu verrichten trage zuerst 3, dann 9 und zuletzt 13 Toisen 3' aus einem und dem nämlichen Punkt auf. Man kann sich hiezu, wenn die Zeichnung groß ist, der kleinen senkrechten 1, 2 bedienen, sonst aber sie nach dem bloßen Augenmaß aus freier Hand nehmen.

Auswärts der Linie Magistrale ziehe man in der Entfernung von 5, 6 — 7' eine sehr feine Parallellinie um den talut extérieur oder die éscarpe zu bezeichnen.

Das Banquette bemerkt man an der innern Seite der Brustwehr, in der Entfernung von 4' durch eine eben so feine Linie, Fig. 5. *)

Bey der Flank concave verfähre man auf die nämliche Art und ziehe aus g die Bögen. Für die Brustwehr des Orillon werden von k nach l 3 Tois. getragen und mit k, e die Parallele genommen; der übrige Theil ist eine 3' dicke Mauer.

* Sind diese Linien auf einem Plane allenfalls nicht angezeigt, so verstehen sie sich von selbst.

Ist der Terreplein an den Fäcen und Flanken des Bastions parallel genommen, wie in Fig. 4. Tab. IV; so ist es ein leeres Bastion; im Gegentheil, wenn er nicht parallel genommen, sondern wie Fig. 5. gegen die Kehle zusammen gezogen, so ist es ein volles Bastion.

2) Construction der Auffahrten (Rampes.)

a) Im hohlen Bastion, Fig. 4. trage von 2 nach 1, 12', lege das Linial an 1 und 3 und ziehe diese Linie, womit die andere durch 2, parallel genommen, und so auf allen Flanken verfahren wird.

b) Im massiven Bollwerk werden solche gewöhnlich vor den Kehllinien des Bastions construirt; hiezu nehme in der Entfernung von 10 — 12' eine Parallele a b, a c und trage auf dieselbe 15, 18 — 20 Toisen von a nach b und c.

Aus dem Punct b, ziehe b d, aus c, c d und

nehme die andere Linie in der Entfernung von 10 — 12' parallel.

Dergleichen Auffahrten, werden bei den Ravelins und andern Aussenwerken in den Talut angebracht. Fig. 3, 4, 6. Tab. II.

c) In einem mit Orillons und bedeckten Flanken construirten Bollwerke können diese auf folgende Art angezeigt werden; trage von m nach r 12', nehme alsdann die Weite r s und beschreibe aus beiden Puncte r und s die Durchschnitte bei x, welches das Centrum zu den beiden Bögen ist. Tab. I. Fig. 7.

Die Anlage dieser Auffahrten muß wenigstens 6 Mahl so viel betragen, als ihre Höhe.

Man kann diesen Talut, so wie das Glacis durch kleine Striche in seinen Richtungen abtheilen; eben so auch die Brustwehr Tab. VI, Fig. 3. Tab. VII. Fig. 3.

3) *Zeichnung des Cavaliers auf dem Bastion.*

Ziehe Tab. IV. Fig. 5. in der Entfernung von 4 Toisen von den Façen und von 5 — 6 Toisen von den Flanken eine Parallele, und trage hierauf 3 Toisen zu dem Parapet auf, welches mit Schufsscharten versehen wird, so wie der Talut, bemerkt.

Eine andere Construction ist auf Tab. VI. bei der Citadelle bei P zu sehen.

Man bedient sich derselben auch auf der Courtine, ihr Zweck ist, sich vor gefährlichen Anhöhen zu decken, und sie selbst zu commandiren.

4) *Einen Abschnitt zu zeichnen.*

Die Abschnitte in den Bastions werden entweder gleich bei der Erbauung der Festung oder in den Zeiten einer Belagerung hinter einer Bresche angelegt, man kann ihnen die Gestalt einer kleinen Front geben, oder sie auch scheerenförmig anlegen. Siehe Tab. IV. Fig. 2, x, y.

5) *Construction eines Barbette.*

Da die Zeichnung aus der Fig. 4. bei P zu ersehen, so bemerke nur, daß die Façen 12 — 15 Toisen lang, und die Breite von 4 — 5 Tois. ist; seine Höhe aber $2\frac{1}{2}'$ niedriger als die Spitze der Brustwehr. In der Mitte der Seiten bei b, b werden Auffahrten von 10 — 12' Breite angezeigt.

6) Man macht auch niedere oder gesenkte Flanken, wie in anderen Systemen vorkömmt; da ihre Zeichnung nichts besonders hat, so führe nur an, daß die hinter einander angelegten Flanken nicht zu enge seyn dürfen, damit sie von dem Schutt der obern nicht unbrauchbar werden. Auch müssen sie so angelegt seyn, daß die Schußlinie nicht zu lang und die Bastions zu enge werden; besonders muß man darauf sehen, daß sie wohl gedeckt sind, damit sie das feindliche Feuer nicht unhaltbar mache.

So wurden auch mehrere Flanken hinter oder übereinander angelegt, die theils gewölbet und mit Schießscharten versehen waren.

Auch findet man in manchen Werken den Vorschlag diese Flanken zu casematiren und sie mit Rauchzügen zu versehen; oder, sie hinten offen zu bauen, welches aber nur bei hohlen Bastions möglich ist. Macht man fa-uss-e-Braie, so darf dieselbe ohne eine Nebenflanke nicht angelegt werden

7) *Queerwälle* Tab. V. Fig. 1. B, B, legt man gewöhnlich erst zur Zeit einer Belagerung an, um sich gegen die Rikochetschüsse zu decken. Ihr Platz ist längst den Façen, auch auf der Capitale der Bastions, der Ravelins und in den Waffenplätzen des bedeckten Weges; die Länge bestimmt die Nothwendigkeit, die Breite aber ist gewöhnlich 3 — 4 Toisen; auch giebt man ihnen öfters die Gestalt eines Sarges, wie bei A A und C.

8) Um ein *Pulvermagazin* in ein hohles Bastion Fig. 4 Tab. IV. zu zeichnen, verlängere man die Courtine bis an die Capitale des Bastions. Den Punkt a, sehe man als den Mittelpunkt des Magazins an, und trage oben und unten 5 Toisen auf die Capitale; errichte alsdann 2 senkrechte, auf welche auf beiden Seiten 3 Toisen getragen, und das Magazin geschlossen wird. Man versehe es mit 5 Contreforts und lasse einen Eingang von 4 — 6'.

9) Die *Schilterhäuser* g, werden wie in der Tab. XIII. Fig. 7, 10 zu sehen entweder rund, 5 oder 6eckig angezeigt, ihre Breite ist ohnge-

fähr $4\frac{1}{2}'$ im Lichten, die Höhe aber verschieden, der Eingang p, ist vom Terrplein aus und bis $3'$ breit in das Parapet eingeschnitten. Tab. V, E.

10) Um die *Poterne* Tab. II. Fig. 3, x. anzuzeigen, punctire in der Mitte der Courtine, oder wo sie sich sonst finden, die Gestalt derselben, um den Platz dieser unterirdischen Communication anzuzeigen.

11) *Zeichnung der Haupt-Thore einer Festung.*

Da der Platz bekannt ist, so trage Tab. III. Fig. 5. auf die durch die Mitte der Courtine gehende Linie rechts und links 2 Toisen, und von der Magistrale an einwärts in den Platz, 4 Toisen und schliesse dieses Quadrat; welches ein Wachthaus vorstellt; hier findet sich auch das Fallgatter.

Trage ferner am Fuß des innern Talut rechts und links der nämlichen Linie 5 — 6 Toisen auf, und errichte auf diese Punkte in den Talut gegen die Brustwehre hin, 2 senkrechte Linien, von 6 — 7 Toisen, und ziehe das Parallelogramm zusammen.

Dieses Gebäude ist die Wohnung eines Aide-Majors oder Capitaine de portes, enthält eine Wachtstube für die Officiers, Soldaten und eine Prison, wie Tab. XIV. Fig. 1, 2, 3 und Tab. XV. Fig. 5, 6 im größern Mafsstabe zeigen.

Auf jeder Seite dieses Gebäudes werden 3 — 4' breite steinerne Stiegen angebracht, damit man auf den Wall steigen kann.

Die punktirten Linien zeigen den gewölbten Durchgang an. Gewöhnlich werden diese Gebäude so wie die Casernen im Dachwerk dargestellt und über das Kreuz gezogen.

12) *Zeichnung der Casernen.*

Am Fuß des Rempart gegen die Stadt, legt man die Casernen vor die Courtine, und ihre Länge kann ohngefahr die der Courtine seyn. Tab. II. Fig. 3.

Trage vor jeder Courtine zuerst 4, dann 11 und endlich 15 Toisen auf und nehme durch jeden Punkt eine Parallele mit der Courtine, welche sich vor der Kehle des Bastions schneiden können.

Hierauf lasse zwischen den Raum der 7 Toisen von der Courtine aus, zwei senkrechte fallen, welche die Länge der Casernen bestimmen.

Um die Pavillon zu zeichnen, trage von den äussersten Theilen 10 — 12 Toisen einwärts und fälle die senkrechten.

Ziehe die Caserne um 3 oder mehrere Zolle zurück, damit die Pavillons Vorsprung haben, die übrige Ausziehung ist wie bei dem Thor.

Die 4 Toisen bezeichnen die Entfernung der Casernen von den Werken, 7—8 Toisen ist der Raum der Caserne selbst, und 4 Toisen bestimmen die Entfernung von den Häusern. Gibt man 8 Toisen für die Casernen, so bleiben 3 Toisen für die Entfernung von den Werken.

Um die Casernen an den Thoren zu entwerfen, trage auf der Mittellinie aus *i* nach *h*, *h*, 10 — 15 Toisen und lasse die kleine senkrechte zwischen die 7 oder 8 Toisen fallen; von da aus werden die Pavillons mit 10 — 12 Toisen bestimmt und die Retraite der Caserne gezogen, wie im vorigen angezeigt.

13. *Zeichnung der Stadt mit ihren Waffenplätzen.*

a) Wenn die Gassen auf einander senkrecht und der Waffenplatz viereckigt seyn soll.

Ziehe durch das Centrum zwei Linien *d b*, und *l m*, welche einander senkrecht durchschneiden und wovon die eine auf die beiden Thore gehet.

Aus *d* als dem Centrum, trage nach *a*, *e* und *f* 25 Toisen. Durch diese Punkte ziehe mit den die Mitte durchschneidenden Linien, Parallelen, und die Hälfte des Waffenplatzes fällt heraus.

Die Grössen der Waffenplätze bestimmen sich nach

der Anzahl der Garnison, der Einwohner und nach der Gröfse des Terrains.

Grofse und geräumige Waffenplätze sind eine Zierde für die Stadt; besonders da alle die vornehmsten Gebäude, wie die Kirche das Gouv-ernements, Commandanten-Haus, Stadthaus u. d. g. ihre Haupt-Thoren auf diesen Platz haben.

Ist die Stadt sehr grofs, so hat man gewöhnlich mehrere Waffenplätze; wovon der gröfste, sich allemal in der Mitte der Stadt befindet.

Im 4 bis 5 Eck hat die Seite des Waffenplatzes 40 — 45, im 6 Eck 45 — 50, im 7 Eck 55 — 60, im 8 Eck 70 — 75 und in einem 12 Eck 90 — 95 Toisen.

Trage ferner von a nach c und von c nach b. 30, 32 — 35 Toisen für die Breite der Quadraten, dieses verrichte auch von e und f nach l und m, und ziehe mit der Linie d b und l m durch diese Punkte die Parallelen, welche die Mittellinien der Gassen vorstellen.

Bei kleinen Plätzen theile man den Raum a b in 2 gleiche Theile und trage einen dieser Theile aus e und f nach l und m, so oft er hingehet und verfahre wir oben.

Sind die Mittellinien gezogen, so trage rechts und links der Linie a b und l m 3 — 4 Toisen für die Breite der Hauptgassen. Für die Nebengassen werden auf jeder Seite 2 Toisen getragen

und durch alle diese Punkten die Parallelen mit den punktirten Mittellinien genommen; wodurch die Quadrate der Stadt gleichsam aus einem Netze herausfallen. Mit der andern Hälfte des Polygons verfähre man eben so und wische, nachdem ausgezogen, alle punktirte Constructions-Linien hinweg.

Bei den kleinen Waffenplätzen vor den Thoren trage, wie bei den Casernen gezeigt worden, von b aus, rechts und links 12 — 15 Toisen, gebe ihnen zur Tiefe gegen die Stadt hin, 10 — 12 Toisen und zeichne alles wie die Figur zeigt.

Ausser diesen Gebäuden, werden noch Wohngebäude für die zur Besatzung gehörige Militair und bürgerliche Personen, ein Zeughaus, Magazine, Bäckerei und Brauhaus, eine Schlachtbank, Lazareth und Brunnen in gehöriger Anzahl angebracht.

b. Wenn der Place d'arme dem Polygon ähnlich seyn soll.

Verlängere alle senkrechten, welche durch die Mitte der Courtine gehen, so wie die Capitallinien der Bastionen bis an den, vorher durch einen Kreis bestimmten Waffenplatz, trage von diesem aus, die Breite der Häuserquadrate, auf alle senkrechten und ziehe mit der Courtine durch diese Punkte, die Mittellinien der Gas-

sen wie die Grenze des Waffenplatzes parallel. Die Hauptgassen so wie die, welche an die Thore führen, erhalten 6 — 8 Toisen zur Breite, die Nebengassen aber 4 Toisen.

Durch diese Construction kann man sich leicht vom Mittelpunkt aus an die Bastions begeben; allein die Häuser sind übel situirt.

Alles übrige bleibt wie im vorigen.

III. Zeichnung des Hauptgraben mit den in demselben liegenden Werken.

1. *Zeichnung des Graben selbst. Tab. IV, Fig. 2, I.*

Beschreibe mit 18 — 20 Toisen aus den Punkten P und P, mit dem Steckzirkel einen Kreis $r t t s$, lege das Linial an t als Tangente des Bogens $r s$ und an den Schulterwinkel o , und ziehe die Linien $t o$, $t o$, welche sich in Q schneiden und den Graben bestimmen. Auf die nemliche Art verfare man auf allen Polygon Seiten.

Durch die Verlängerung der Facen bemerke man sich die Punkten t , t , als von welchen an, der Bogen mit Tusch oder Karmin ausgezogen wird. Man ziehe zuerst den Bogen t , t , aus P, dann die gerade Linie Q t .

2. *Zeichnung der Brücken, Tab. V, Fig. 1, α β .*

Trage 7' rechts und links der Mittellinie zur Breite derselben auf; ziehe die Paralleli-

nien von der Courtine bis an die Contrescarpe. In der Entfernung von 12 — 14' von der Courtine nehme man eine Zwischen-Parallele, quer über die beiden ersten und bezeichne damit den Raum der Aufziehbrücke (Pont levis); man unterscheidet sie von der liegenden Brücke (Pont dormant) durch 2 über das Kreuz punktirte oder gezogene Linien. Ausserhalb den ersten Parallelen, ausgenommen der Pont levis, ziehe man noch 2 Linien ganz nahe daran her, welche das Gelände oder die Brustlehne bezeichnen und merke von 14 zu 14' durch kleine Quadrate die Lochbalken, auf welchen die Brücke ruhet, an. Die Dielen oder Bretter werden durch kleine Querstriche angezeigt.

Sie sind von Holz und ruhen im nassen Graben auf steinernen Pfeilern, im trocknen aber sind sie ganz von Holz und der Dauer wegen, pflastert man sie mit Steinen.

Ist die Brücke lang z. B. 20 — 30 Toisen, so macht man in der Mitte noch eine Aufziehbrücke auf die angegebene Art.

In Tab. XIV: Fig. 1. Tab. XV. Fig. 9, 10, 11 und 12 sind alle zu einer Brücke gehörigen Theilen im Großen vorgestellt; Fig. 1. u. 2. ist der Plan und das Profil eines Thors zu einem Aussenwerk.

Fig. 3, 4 ist der Plan und das Profil eines Thors bei einem Werk mit halber Bekleidung;

so wie Fig. 13 u, 14 eine kleine Communications - Brücke vorstellt.

Die Brücken über die Gräben der Aussenwerke haben die nämlichen Massen und erhalten ebenfalls eine Aufziehbrücke am Werk selbst.

3. Zeichnung der in dem Hauptgraben liegenden Werke.

a. Zeichnung der *Tenailen*, Tab. III, Fig. 2. *Eront A B.*

1. Um eine einfache Grabenscheere (*tenaille simple*) vor die *Courtine* zu legen, trage von a nach b, 5 Toisen und nehme b g parallel mit den Flanken. Hierauf trage 3 Toisen senkrecht auf die *Défense* vor die innere Seite der Brustwehr und ziehe die Parallele; in der Entfernung von 6 Toisen von dieser, nehme eine zweite Parallel, welche den *Terre plein* bestimmt.

Man darf auch nur die Brustwehr und den *Terre plein* der beiden Bastions verlängern, daß sie sich vor der Mitte schneiden.

In der Mitte macht man öfters einen kleinen Graben von 3 Toisen Breite, welcher die *Tenaille* in 2 gleiche Theile theilt, und verbindet sie wieder, durch eine 6' breite Brücke.

Gewöhnlich gibt man dem *Terre plein* vor der *Courtine* nur 3 Toisen und schneidet sie parallel mit der *Courtine* ab. Tab. VI. fig. 3 H.

2. Eine Grabenscheere mit Flanken (Tenaille à flancs.) Tab. IV, Fig. 1, II. zu entwerfen nehme man den Abstand von 5 Toisen und die Parallele; theile hernach die Linien b 2, in 2 gleiche Theile, und lasse aus den Punkten 1, 1, auf die gegenüberliegende Défenslinie c a eine senkrechte 1, e, fallen, welches die Flanken, so wie b 1, die Façen, h, h aber die Courtine seyn wird; trage auf alle diese Theile zu erst 3 Toisen für die Brustwehr, dann 6 Toisen für den Terreplein senkrecht auf, und ziehe die Parallelen. Das Banquette und die Escarpe bezeichne man mit einer feinen Linie. Auch diese Tenaille kann man in 2 gleiche Theile theilen, und durch eine Brücke verbinden.

Sollte man nicht Raum genug finden, so kann man den Terreplein vor der Courtine nur 3 Toisen breit machen.

An den Façen sind gewöhnlich 2 Banquetts angebracht, indem die Brustwehr der Façen zur Deckung der Flanken mehr als das übrige der Tenaille, erhöht ist.

b. Construction eines Caponnière (coffres.)

Auf die Mittellinie vor der Tenaille Tab. VI. Fig. 3, i trage man rechts und links 18–20' senkrecht auf; ziehe die Parallelen von der Tenaille bis an die Contrescarpe, wo an beiden Orten ein Raum von 5—6' zum Durchgang in den Graben gelassen wird.

Der Caponnière wird auf beiden Seiten mit einem Banquette von 4' Breite und 6' Anlage versehen, und sein Glacis auswärts in dem Graben in der Entfernung von 12 — 13 Toisen parallel genommen.

c) *Zeichnung eines Retranchement.*

Man construire es auf die Linie de défense mit 1 oder 2 Banquetts und lasse seine Brustwehr auf 12 — 15 Toisen en Glacis in den Graben auslaufen.

Dieses Retranchement ist ein bloßer Aufwurf von Erde. Fig. 3, k.

d) *Eine Cuvette in dem Graben zu construiren.*

Man verlängere die Façen der Bastions Tab. III. Fig. 3. front III. von a bis b; theile die Linien a b, ab in 2 gleiche Theile; durch diese Punkten, nehme man parallel mit der Ligne de défense eine gerade Linie e x, ex bis an die Perpendiculaire; trage hierauf 6 — 7' auf jede Seite dieser Linie, und nehme die Parallelen, welche die Breite des Grabens vorstellen. Man runde sie vor den angles flanqués ab.

Man kann diese Cuvette oder Cunette auch mit der Contrescarpe parallel nehmen.

e) *Construction eines Wasser-Bären (Bâtardeau.)*

Man verlängere die Capitallinie des Bastions

von a nach c über den Graben, trage rechts und links $7\frac{1}{2}$ –9' senkrecht auf, und ziehe die Parallelen; in der Mitte beschreibe man einen kleinen Kreis e von 6 — 7' im Durchmesser, welcher den kleinen Thurm vorstellt. Die Mittellinie, welche die Spitze des Daches ist, nennt man Cape. Fig. 3, a, c.

Diese Batardeau gebraucht man öfters zu Schleusen; alsdann sind sie aber mit einem Thor versehen, um das Wasser zurück zu halten oder abfließen zu lassen.

f) Zeichnung einer Schleusse.

Sind dieselben von Mauerwerk, so bezeichne man sie mit 2 rothen parallelen Strichen, front IV., st quer über den Graben; welche in der Mitte u mit 2 kleinen schwarzen Strichen versehen werden, die dann die Oeffnung, worinn das Schutzbrett ist, anzeigen. In Tab. XII. Fig. 2, 3 ist eine steinerne und hölzerne Schleusse vorgestellt.

Denjenigen, welche sich eine genauere Ansicht der verschiedenen Batardeaux und Schleussen verschaffen wollen, empfehle ich Herrn Belidors architectura Hydraulica, 2ter Thl. Ite bis VIte Ausg., worinn alles bestimmt und auf das genaueste abgehandelt ist.

IV. Construction des bedeckten Weges (chemin couvert) mit seinen verschiedenen Theileu.

1) *Zeichnung des bedeckten Weges. Tab. II. Fig. 5.*

Man trage auf alle Seiten der Contrescarpe 4, 5 — 6 Toisen senkrecht auf, und ziehe mit derselben, die Parallellinien $h h$, $h h$, rings herum so, daß sie sich vor dem angle - saillant schneiden.

2) *Construction der Waffenplätze (Place d'armes.)*

Aus der Mitte h , des eingehenden Winkels trage man auf die eben gezogene Parallele 10, 12 — 15 Toisen zu den halben Kehlen aus h nach i, i auf; setze den Zirkel in i und i ein, und beschreibe mit 12, 15 — 20 Toisen zwei Bögen, welche sich in k schneiden, ziehe $i k$ u. $i k$ als die Façen zusammen, so ist der Waffenplatz C construiert.

Man beobachte bei der Bestimmung der Gröfse des Waffenplatzes, besonders, wenn mehrere Werke um den Platz liegen, daß der Winkel k allezeit $90 - 100^\circ$ enthalte; weßwegen man die Maasen der Kehlen und Façen nach Umständen vermindern muß, damit die Façen mit der innern Seite des bedeckten Weges wenigstens einen rechten Winkel bilden.

3) *Zeichnung der Zwerchwälle (traverses.)*

Man lasse von den Punkten *i, i* senkrechte Linien auf die Contrescarpe nach *r* fallen, und nehme in der Entfernung von 3 Toisen, auswärts des place d'armes eine Parallele. An der innern Seite wird eine feine Linie gezogen, welche das Banquette anzeigt. Die Traverse an dem place d'armes *A, A* der ausspringenden Winkel bestimmt die Verlängerung des Parapets von der Façe des Bastions von *b* nach *e*; oder man lasse von der Spitze des Bastions von *a* nach *e*, o eine senkrechte Linie über den bedeckten Weg fallen, und nehme gegen den eingehenden Winkel, eine Parallele von 3 Toisen. Die Bezeichnung des Banquetts bleibt wie oben.

4) *Die Einschnitte, (Coupures) zu zeichnen.*

Man trage bei *i* und *o* 3—4' senkrecht um die Traverse auf, und nehme die kleinen Parallelen; dieses verrichte man auch bei den Traversen des angle-saillant *ó*, und ziehe *ò, o* wie in Fig. 5. zu sehen.

Die Passagen um die Traversen des ausspringenden Winkels können auf verschiedene Arten, wie Tab. I. Fig. 8. *A, B, C* zu sehen, angegeben werden.

5) *Das Banquette* construirt man an der innern Seite des bedeckten Weges und an den Façen der Place d'armes in der Breite von 4'

durchaus herum und werden gewöhnlich schief an die Brustwehre angehängt.

6) Die *Oeffnungen*, (*sorties*), welche man in die *Façen* der Waffenplätze am eingehenden Winkel macht, haben 8, 9 — 10' Breite und werden auf kleinen Planen in der Mitte durch 2 Striche angezeigt,

In gröfseren Planen, wie Tab. III. Fig. 4, theile man die *Façe* d, g in 2 gleiche Theile; aus k trage man 5' in m und n, und errichte kl senkrecht; gebe kl 3 Toisen, ziehe nl, und mo mit nl parallel, formire das Weitere, wie aus dem vergrößerten bedeckten Weg zu ersehen ist.

Sie dienen in den Zeiten einer Belagerung, um Ausfälle gegen den Feind zu machen.

7) Die *Feldbrustwehr* (*Glacis*) zu bestimmen, trage man aller Orten von s' nach r', 20, 25—30 Toisen senkrecht auf die Brustwehre des bedeckten Weges; ziehe die Parellelen pm, mn, nm, und mq durch die Punkte r', r' etc.; verfahre auf allen Seiten auf eben die Art, und vereinige hernach die Winkel des bedeckten Weges mit denen vom *Glacis*; bei der Ausziehung läfst man diese Linien sanft ablaufen, wie in der Figur 5, Tab. II. zu ersehen ist.

Man kann auch von l nach m und m, 15 Toisen tragen, und aus diesen mit 20 Toisen den Punkt n schneiden.

Ehe man weiter vorschreitet, wird es nöthig seyn, etwas über das Ausziehen dieser bis jetzt entworfenen Linien zu sagen.

Diese Uebungen werden zuerst mit Bleistift entworfen, und dann mit Tusch und Carmin fein ausgezogen. Tab. II. Fig. 3.

Man bedient sich hiebei vier Gattungen von Linien Fig. 2., um alles gehörig darstellen und voneinander unterscheiden zu können.

Alles was von Mauerwerk ist, wie z. B. die Magistrale, die Escarpe, die Contrescarpe u. d. gl. wird roth; hingegen Holz oder Erde wie z. B. der innere Theil der Brustwehr, der Terreplein, der Talut, das Banquette, Glacis u. s. w. wird schwarz, und zwar, wenn man illuminirt, alles fein mit gutem Tusche ausgezogen.

Bei den Profilen kann man alles, was von Mauerwerk, Erde oder Holz ist, schwarz ausziehen, und hernach mit denen geeigneten Farben anlegen.

Hier citire ich den ersten Theil pag. 221. II. Abschnitt, besonders die §. 4, 5, 6, 7, 8, 9, u. s. w. um alles das Gesagte, was in Ansehung des Ausziehens zu beobachten ist, in Ausübung zu bringen.

Es kommt bei dieser und den folgenden Arten der *Linien-Zeichnungen* hauptsächlich darauf an, daß man rein und bestimmt arbeite, und

nichts vernachlässige, was dahin Bezug haben kann, besonders bemerke man, daß die Kreise jedesmal zuerst ausgezogen werden müssen. Ehe man daher die Plane zu laviren und mit Farben zu bezeichnen anfangt, werden alle diese Constructionen einzeln durch gezeichnet. und mit den hiezu bestimmten Linien in Tusch oder Carmin ausgezogen, um sich nicht allein eine Fertigkeit im Reinausziehen zu erwerben, sondern auch die Construction der Werke, ihre Namen und Maase zu behalten und mit Leichtigkeit zeichnen zu lernen.

Man entwerfe daher jedesmal nur ein halbes Polygon, wie Tab. II. Fig. 3.; zuerst aber construiren man die verschiedenen Constructionen der Magistrale auf Tab. I.; dann die flanc concave, und ziehe sie bloß mit Tusch etwas kräftig aus, bemerke durch verschiedenartig punktirte Linien die äußere und die innere Seite, den äußern und innern Radius, die Défense und Perpendiculare sammt den Winkeln; beschreibe sie mit ihren Namen, und setze die Maase hinzu. Alsdann nehme man den Wall, Graben und Glacis, und verfähre auf die obige Art mit Construction und Ausziehung der Linien, je nachdem sie von Stein, Holz oder Erde sind. Man wiederhole die nämliche Construction, und zeichne die Stadt mit ihren Casernen, Thoren, Brücken, sammt dem bedeckten Weg und Glacis etc.

Man nehme ferner die in dem Graben liegenden Werke einzeln vor, und zeichne dabei jedesmal den Hauptwall, Graben und den bedeckten Weg mit Waffenplätzen, Traversen und Glacis. Auf diese Art mache man es auch mit den verschiedenen Aussenwerken, und wiederhole, was zu wiederholen ist, gebe ihre Namen, Maase und Constructionen an.

Die punktirten Constructions-Linien müssen mit Achtsamkeit ausgeführt und getupft werden.

Für diese Plane bediene man sich eines halben Bogen Holländischen oder Velin-Papiers, um jedes deutlich entwerfen zu können. Man mache eine Rand-Einfassung darum, ziehe den Maasstab aus und beschreibe ihn. In der Mitte setze man die Aufschrift: z. B. Construction des *Hauptwall, Graben, bedeckten Weges u. Glacis etc.* mit einer netten und kraftvollen Schrift hin; alle übrige Explicationen und sonstige Bemerkungen können mit kleinerer lateinischer oder englischer Schrift angedeutet werden.

Ist nun dieses alles durchgeübet, so kann man sich an das Tuschen und Illuminiren jeder dieser Theile besonders begeben, und so neuerdings durchgehen bis zu dem Hauptplane; worauf alle bisher gezeichnete Werke zusammen angegeben, und mit den Durchschnitten jeder Art, versehen werden können.

In Ansehung des Gebrauchs der verschiedenen Li-

nien bemerke man Folgendes: der **E r s t e r n** bedient man sich, um die Linie Magistrale, alle Façen und Flanken sämtlicher Werke, als die allerstärksten Linien damit anzugeben; sie wird roth, wenn sie von Mauerwerk; schwarz aber, wenn sie von Erde sind. Sie bezeichnet die Stärke der Mauer über dem Cordon, nur darf der Carmin hiezu nicht zu stark genommen werden, damit er nicht ins Braune falle.

Die **zweite Linie**, welche um etwas verschieden von der ersten seyn muß, zeigt den Talut der Brustwehren an, und wird stark schwarz gezogen; mit der nämlicheu Linie werden auch die Brustwehren des Glacis und die inneren Seiten der Traversen ausgezogen.

Der **dritten Linie** bediene man sich, um die Contrescarpen und Kehlen der Werke, welche roth, so wie auch den Terrrplein und die äussere Seite der Traversen, welche schwarz ist, damit auszuziehen.

Die **vierte und feinste** endlich wird gebraucht um den Talut intérieur, die Banquetts und das Glacis, (wo es sich in das Feld verliert), welche schwarz, die Escarpen, welche roth, damit auszuziehen.

Man kann sich auch zum Ausziehen dieses Theils des Glacis, eines bläfsen Tuschs als zu dem anderen bedienen, oder bloß mit Bleistift fein anzeigen, besonders, wenn Situation um den Plan der Festung angegeben wird.

Alle Constructions - Linien werden schwarz punktirt; es müßte denn etwas zu unterscheiden seyn, alsdann kann man auch rothe angeben.

Die Linien, welche die Gassen bilden oder die Häuser vorstellen, werden roth gezogen, so wie alle Casernen, Thorhäuser und andere; nur das Kreuz über dem Dach, so wie die Brücken werden mit schwarzen Linien bezeichnet. Man gibt den Häusern und Casernen etc. den starken Strich, so wie solche im 2ten Theil pag. 100, 9, unter Characterstrich zu lesen ist.

Auf die nämliche Art können auch die Profile Tab. X. Fig. 1 — 6 behandelt werden, daß man nämlich auf der rechten und untern Seite, einen starken Strich anbringt; alles aber, was in die freye Luft geht, bleibt fein, und nur wo es nothwendig, werden Drucker angebracht.

B. Zeichnung des Durcschnittes des Hauptwalles, Graben, bedeckten Weges, Glacis, etc.

Ist der Grundriß eines befestigten Platzes entworfen, und man will den Durchschnitt oder Profil desselben machen; so ziehe man eine gerade Linie, worauf die Breiten und Längen von allen Theilen nach einem vergrößerten Maasstabe, der auch in die Schuhe und Zolle getheilt seyn kann, aufträgt; alsdann fälle man senkrechte durch diese Punkte über und unter der Linie, wie es

der Gegenstand erfordert, gebe ihnen das Maafs ihrer Höhe und Tiefe und ziehe das Profil zusammen. Z. B. es sey von der Linie A B Tab. II. Fig. 3. ein Durchschnitt zu zeichnen, so ziehe man Tab. X. Fig. 2 eine gerade Linie A B, welche die Horizontal-Ebene des Terrain vorstellt. Auf diese trage man von dem willkührlich angenommenen Punkte A nach c 4 Toisen 3' für den innern Talut des Walles; aus dem Punkt c errichte man eine senkrechte c d von 3 Toisen zur Höhe des Walles; durch d ziehe man eine unbestimmte Linie d s mit A B parallel: man nehme d g von 4 Toisen 3' für die Breite des Terre-plein, von d nach e trage man $1\frac{1}{2}'$ zum Abhang derselben, und ziehe e g, als den obern Theil des Terre-plein und e A für den Talut intérieur.

Aus g errichte man g f senkrecht und trage für die Höhe der Bank $2\frac{1}{2}'$ darauf; ziehe f i parallel mit d s, gebe f h 5' und h i 4' und ziehe h g, als den Talut der Bank, deren oberer Theil h i ist; errichte aus i eine senkrechte i k von $4\frac{1}{2}'$ für die Höhe der Brustwehr, durch k nehme man eine Parallele k m, mit d s, auf welche $1\frac{1}{2}'$ aus k nach l getragen und l i als die innere Seite des Parapets gezogen wird. Man trage ferner von k nach m 3 Toisen für die Dicke der Brustwehr und lasse von m auf A B eine senkrechte fallen, welche unterhalb A B bis t verlängert wird, gebe u n, 3' und ziehe l n, als das Plongée des Parapets.

Aus *s* beschreibe man einen kleinen Kreis, dessen Radius 1' ist und den Cordon vorstellt. Den obern Stein bei *n* lasse man einen halben Schuh vorspringen. Man trage auf *st* 6 Toisen und durch *t* nehme man eine Parallele mit *AB*, nach *b'*, welches der Grund des Grabens ist; seine Tiefe ist 3 Toisen und gleich der Höhe des Walles. Dem Revêtement am Cordon gebe man 5' aus *s* in *p*, und von *p* nehme man die Linie *px* parallel mit *st*, welches die innere Seite der Mauerbekleidung ist.

Dem Talut der Mauerbekleidung, vom Cordon bis an den Fuß des Grabens gerechnet, gibt man gewöhnlich den 5ten oder 6ten Theil seiner Höhe.

Von *t* gegen *u* trage man 6—7' für die Escarpe und ziehe *su* als die äussere Seite des Revêtement.

Ist die Verkleidung mit Rasen, so giebt man gewöhnlich dem Talut $\frac{1}{2} - \frac{2}{3}$ der Höhe.

Man nehme den Vorsprung des Fundaments *uv* = 1' und ziehe *vy* senkrecht auf *tb'*. Dem Fundament kann man nach Beschaffenheit des Bodens 1 bis 2 Toisen geben, und mit *tb'* die Parallele *wy* ziehen.

Man trage von *s* gegen *r*, 3' und ziehe mit *ns* die Parallele *or*, welches die Dicke der Mauer am Parapet ist.

Für die Contreforts trage man von p nach q , $8 - 9'$, und nehme $q w$ parallel mit $p x$.

Die Contreforts kommen $15 - 18'$ von einer Mitte zur andern auseinander. Ihre Grundfläche ist entweder ein rechtwinklichtes Viereck oder sie sind an der Mauer (der Wurzel) breiter, als an dem andern Ende (am Schweif) oder auch umgekehrt; ihre Maassen sind nach der Höhe der Mauer folgende:

Höhe der Mauer	Länge	Dicke an der Wurzel	Dicke am Schweif.
10'	4'	3'	2'—''
20.	6.	4.	2+8.
30.	8.	5.	3+4.
40.	10.	6.	4+—
50.	12.	7.	4+8.

Auf dem Plan wird die Graben-Breite, wo der Durchschnitt genommen, mit dem Zirkel gemessen, und von t nach b' getragen; z. B. 20 Toisen; und errichtet $b' z$ senkrecht bis an $A B$, in z , als den Rand der Contrescarpe.

In der Entfernung von $3'$ nehme man die Parallele $c'c'$, für die Mauerdicke; trage von b' nach $a' 3'$ und ziehe den Talut $z a'$.

Bei a' lasse man eine Retraite von $6''$ und nehme die Gründung von der Tiefe, wie bei dem Wall. Dem Contrefort $c' d'$ gebe man $6'$ parallel mit $c' c'$.

Für die Breite des bedeckten Weges, trage man von z nach i , 4 Toisen $3'$, errichte die senkrechte $i'f'$, von $2\frac{1}{2}'$ für die Höhe der Bank; ziehe $f'h'$ parallel mit AB und gebe dem Talut $f'g'$, $5'$ und der Bank $4'$ zur Breite.

Für die Höhe der Brustwehr des bedeckten Weges gebe man der senkrechten $h'l'$, $4\frac{1}{2}'$; verlängere $l'h'$ bis k , und trage von k' nach n' , 20, 25 — 30 Toisen für die Breite des Glacis auf; und ziehe $l'n'$ als den Abhang desselben. Von l' nach m' trage man $1\frac{1}{2}'$, und ziehe $m'h'$ als den innern Talut der Brustwehr des Glacis, und bemerke die Palissaden auf dem Banquette in der Entfernung von $3''$ von der Brustwehr.

C. Construction und Zeichnung der verschiedenen Aussenwerke.

a) Zeichnung der Nothwendigen.

Fast alle Aussenwerke haben einen Wallgang, Brustwehr und Graben mit ihren Abdachungen. Die Brustwehr hat 3 Toisen; der Terreplein 3 — 4 Toisen; (gewöhnlich bedient man sich daselbst nur Stücke von 3 bis 6 Pfd. von Caliber), und der Talut hat $2\frac{1}{2}$ Toisen zur Breite.

Die Höhe der Aussenwerke ist eine nur 3 höchstens $6'$ niedrigere Anlage, als die vom Hauptwall: denen aber, die vor andern Aussenwer-

ken liegen, gibt man eine nur 2 — 3' niedrigere Anlage, als diesen Aussenwerken selbst. Der Graben wird so tief als der Hauptgraben selbst, aber nur 10 — 12 Toisen breit.

1) *Construction eines Ravelins oder demi-lune vor der Courtine.*

Man trage Tab. II. Fig. 3. Ravel. 1. von der Spitze des Schulterwinkels aus, auf die Façen der Bastions gegen g 5 — 6 Toisen; nehme den Punkt f im Winkel der Flanc zum Centrum, und beschreibe mit f g einen Bogen, bis wo er die verlängerte senkrechte in k schneidet; oder, bemerke nur den Punkt k auf dieser Linie.

Man ziehe von k nach g, g Linien bis an die Contrescarpe in m und m, so sind k m, m k die Façen m l und l m die halbe Kehle, k l aber die Capitale des Ravelin.

Man nimmt das Parapet, den Terreplein und den Talut mit den Façen parallel und gibt ihnen die oben angeführten Maafse.

Die Auffahrten construire man in den Talut vom angle-saillant wie beim Bastion plein, nur nehme man die Maafse geringer und zwar die Rampe zu 8 — 10'; 15 Toisen ist hinreichend, für den Aus-
trag auf diese Parallelen.

Der Graben wird mit 10 — 12 Toisen aus k beschrieben und mit den Façen parallel genommen.

An der Kehle des Werks werden die Vertiefungen, wovon oben pag. 35. gesprochen, angebracht.

Diese Vertiefungen dienen auch für den Aufenthalt einiger Schiffe, um die Communication mit dem Platze zu erhalten.

Das Ravelin deckt die Flanken, die Courtine auch zugleich die Brücke und das Thor. Es stellt dem Feind gute Contrebatterien entgegen, die sich mit denen von den Bollwerken und darneben liegenden Ravelins kreutzen.

Es vertheidigt, zumal wenn es Flanken hat, die Bresche des Bollwerks und zwingt dadurch den Feind, es erst einzunehmen, ehe er dem Hauptwall ankommen kann, und wenn er es hat, so hilft es ihm zum ferneren Angriff nichts. Seine Besatzung ist in einem Gewölbe unter dessen Wall, oder in einem besondern Bombenfrey gewölbten Blockhaus. Um die Vertheidigung der Façen und des Grabens zu vermehren, macht man im trockenen Graben eine Art von Waffenplatz gegen den äußersten Theil der Façen Tab. VI. Fig. 3, m, m.

Diese Brustwehr ist mit Banquette und Pallissaden versehen, und verliert sich in Glacis, wie das vom Caponniere in den Graben.

Sie steht senkrecht auf den Façen quer über den Graben, mit einer Oeffnung von 3—4' gegen die Contrescarpe, die mit einer Barriere geschlossen wird. Das Parapet ist 4' über dem Horizont erhoben, und 3' tief eingegraben. Diese Art Place d'armes, welche auch Traversen genannt, können in allen trockenen Gräben von den Aussenwerken angebracht werden.

2) *Construction eines Ravelin mit Flanken.*
Tab. II. Fig. 3, Ravelin 2.

Man zeichne den vorigen Ravelin und trage von o nach q, 10, von o nach p aber 7 Toisen, und ziehe sie zusammen. An die Façen und Flanken construire man eine Brustwehr, Terreplein etc. wie bei vorigem.

Sie dienen vorzüglich zur Vertheidigung des bedeckten Weges, aber die Flanke und Courtine sind weniger als bei vorigem bedeckt.

3) *Construction eines réduit, oder eines kleinen Ravelin in dem grossen. Fig. 3. Ravelin 3.*

Der Capitallinie Ravelin 3 gebe man 15—20 Toisen und nehme hiedurch die Façen parallel mit denen des grossen. Sollen sie Flanken haben, so trage man 5 Toisen auf die Façen und 3 Toisen auf die halben Kehllinien, und ziehe sie wie Figur 3 zusammen.

Sie haben gewöhnlich nichts als eine Brust-

wehr von Mauerwerk, welches $1\frac{1}{2}'$ dick und mit Creneaux durchbrochen ist. Der Graben hat 4 — 6 Toisen Breite.

Sie dienen, den Rückzug der Soldaten, welche den Ravelin vertheidigten, zu decken.

Sind die Ravelins sehr groß, so macht man das réduit auch größer, und giebt ihnen einen Wall, welcher etwas höher als der des Ravelins erhöht ist, eine Brustwehr von 3 Toisen und einen Graben von 8 bis 10 Toisen zur Breite.

In diesem Fall, wenn nämlich die Capitale des Ravelin 55 bis 60 Toisen wäre, kann man der Capitale des réduit 23—25 Toisen geben. Sollte sich aber der angle flanqué des Ravelin sehr spitzig finden, so muß man statt 5—6, 10—12 Toisen vom Schulterwinkel bis g auftragen, wenn es nämlich die Größe der Façen des Bastions erlauben; oder man muß die Capitale des Ravelin um etwas vermindern.

Diese Raveline lege man vor alle Courtinen und bringe an deren Kehlen kleine Stiegen an, um in den Graben hinab steigen zu können, Tab. V. z. z. Auf die Mitte der Façe oder auch am Ende derselben mache man eine Brücke β über den Graben, in der Breite von 12—14', an der Façe wird die Aufziehbrücke construiert. Der Wall ist ohngefähr in der Breite der Brücke durchschnitten.

4) *Construction einer Contregarde oder Couvreface.*

Man trage Tab. IV. Fig. 3, I. von a nach b 16 Toisen, und ziehe parallel mit der Contrescarpe, die Linie b c, b c auf die Contrescarpe der beiden Raveline; so sind b c und b c die Façen, c aber die Spitze der Contregarde.

Der Wall so wie der Graben haben die Masse des Ravelins; ausgenommen der Terreplein, welcher 3 Toisen hat, damit der Feind nicht hinreichend Erde finde, um eine Brechebatterie zu Stande zu bringen.

Die Contregarde deckt nicht allein die Façen des Bastions, vor dem sie liegt, sondern auch die Flanken der benachbarten Bastions.

Hängt man die Contregarden mit den Ravelins zusammen, so entsteht ein Mantel um die Festung.

b) *Zeichnung der zufälligen Aussenwerke.*

Um das Ravelin zu decken, werden verschiedene Aussenwerke vor und neben demselben angelegt. Die vorzüglichsten sind die Brillen (Lunettes.)

1) *Construction einer grossen Brille (grandes lunettes.)*

Man verlängere die Façen des Ravelins Tab. III., Fig. 3, II. jenseits des Graben, und

trage von m nach l 30 Toisen, von i nach k 15 Toisen, und ziehe lk zusammen; auf der andern Seite verfahre man eben so; die Brustwehr der Terrephein, talut und Graben haben die nämlichen Maasse, wie das Ravelin, nur ist der Wall 3' niedriger.

Diese Brillen heißen auch halbe Contregarden.

In der Mitte der Brillen werden öfters Abschnitte (*retranchements*) angelegt, um diese zu construiren theile man die Façe kl in 2 gleiche Theile q, und ziehe mit der Façe lm eine Parallele p q; gebe ihm eine Brustwehr, terrephein und talut wie im vorigen, und einen Graben von 3 — 4 Toisen.

Die Brustwehr des *retranchements* ist mit dem von der Brille aneinanderhängend, und der Graben geht nur bis an den Fuß des Talut.

In den eingehenden Winkel o lege man eine kleine Brille ohne Wallgang an, dessen halbe Kehle 10 — 14' Toisen und die Façen 8 — 12 Toisen haben, der Graben ist 5 — 6 Toisen breit. Die Brustwehr hat 3 Toisen und das Banquette 4 Schuh.

2) *Zeichnung der kleinen Brillen (petites lunettes.) Tab. IV. Fig. 2, I.*

Aus a trage man nach b, b zur halben Kehle 15 Toisen auf die Contrescarpe auf; mit 20 Toisen schneide man den Punkt c, und ziehe bc, bc zusammen,

Parallel mit diesen Façen nehme man die Brustwehr von 3 Toisen, und einen Graben von 6 Toisen; gewöhnlich hat diese Brille keinen Wallgang.

Sie dienen vorzüglich zur Verstärkung des bedeckten Wegs; zumal, wenn sie mit Bombenfreyen Gewölben zur Sicherheit der Besatzung versehen sind.

Man kann sie auch auf die Hälfte der Ravelins und Bollwerks-Façen senkrecht construiren, wo sie dann mehr Raum bekommen.

Stehen sie senkrecht auf der Hälfte gedachten Façen, so kann man eine Contregarde vor dem angle flanqué des Ravelins anlegen, welche den nämlichen Nutzen für den Ravelin, wie diejenige vor dem Bastion hat; um sie zu entwerfen trage man von d gegen e 10 Toisen, und ziehe die Façen mit denen des Ravelins parallel, f ist der angle flanqué der Contregarde. Der Graben hat 6 — 8 Toisen zur Breite; das übrige ist gleich der Contregarde vor dem Bastion.

3) *Construction der Hornwerke (ouvrage à corne.)*

Hat man einen etwas entfernt vom Hauptwall liegenden Raum zu gewinnen oder einzuschließen; so bedient man sich der Horn- und Kronenwerke, sowohl vor der Courtine, als dem Bastion.

Ein Hornwerk besteht aus 2 halben Bollwerken, einer Courtine und 2 langen Seiten, die

diese Fortifications-Front mit der Festung zusammen hängt.

α . Ein Hornwerk vor eine Courtine zu legen. (Ouvrage à corne devant une courtine) Tab. II. Fig. 6.

Verlängere Fig. 6 die senkrechte von A gegen B, und trage hierauf aus A in B 120—140 Toisen. Aus B errichte CD senkrecht auf AB, und gebe BC und BD 60—70 Toisen. In der Entfernung von 10 Toisen vom Schulterwinkel des Bastions bemerke die Punkte K und L, und ziehe CK, DL, bis an die Contrescarpe.

Die langen Linien sind die *Flügel des Werks* (ailes, ou branches, ou longs côtés de l'ouvrage.) Nehme $BE = \frac{1}{6}$ von CD zur perpendiculaire. Ziehe die Linien de défense DGE und CFE; trage aus C und D gegen F und G $\frac{2}{7}$ der Linie CD für die Façen auf. Uebrigens verfare man wie bei der Construction der Magistrale gesagt worden.

Der Graben wird 12 Toisen breit und nach der nämlichen Construction, wie der Hauptgraben auf die Schulterwinkel vor der Front CD alignirt.

Die Brustwehr, der Terreplein und Talut intérieur ist wie bei dem Ravelin.

Die Auffahrten an den Flanken, oder der

Kehle, sind nach der schon angeführten Methode zu machen.

Die halben Bastions müssen wenigstens 60° Oeffnung haben. Um dieses zu bewirken, kann man die Seite C D vermindern, oder die Distanz K L vom Schulterwinkel vermehren.

Vor die Courtine legt man einen Ravelin B, nach der Art wie bei dem Hauptplatz. Die Masse des Walls ist die nämliche, und versteht sich in Zukunft allezeit, wenn keine weitere Erwähnung geschieht. Der Graben hat 7 — 8 Toisen zur Breite und wird parallel genommen.

Um die Vertheidigung zu vermehren, macht man Abschnitte in den Hornwerken, wie in Figur 6, die Hälfte zu sehen ist.

Man errichte auf die Mitte der Façe a b des Ravelins, aus o eine senkrechte o, x, so hat man die äussere Seite des Retranchements. Gebe ihm dann eine Brustwehr, Terreplein und Talut. Der Graben hat 6—8 Toisen, welcher gegen den Ravelin-Graben offen, gewöhnlich trocken und 10—12' tief ist.

Um den bedeckten Weg zu construiren, nehme man 4 Toisen zur Breite desselben, dem Glacis aber gebe man 12 Toisen, und verfare mit den Waffenplätzen, wie bei dem Hauptplatz.

β. Ein Hornwerk vor das Bastion zu legen. (Ouvrage à corne devant l'angle flanqué d'un bastion) Tab. II. Fig. 4.

Man verlängere die Capitale des Bastions auswärts, und trage von A nach B 100, 120 — 130 Toisen, errichte die senkrechte CD auf AB; trage von B nach C und nach D, 60 — 70 Tois.; gebe der Perpendiculaire BG $\frac{1}{8}$ von 120 oder 140 Toisen, ziehe die Linie de défense DG, CG und trage $\frac{2}{7}$ gedachten Maßen für die Façen der halben Bastions auf, und verfare wie im vorgehenden angewiesen worden.

Die Flügel zu aligniren, trage man aus a nach b, auf die Façen der benachbarten Ravelins 15 Toisen, und ziehe Cb, Db bis an den Rand des Grabens in F und E; construire dann den Wall, den Graben und den Ravelin vor der Courtine, wie oben gesagt worden.

Das Rétranchement zu construire trage man vom angle-flanqué A nach o, 20 Toisen, errichte die senkrechte ox auf die Façe des Bastions; der Wall, der Graben und das übrige ist wie oben.

Ziehen sich die Flügel des Hornwerks gegen die Seite des Platzes zusammen, so nennt man es einen Schwalbenschweif (queue d'hironde oder d'hirondelle.) Breiten sie sich aber gegen den Platz aus, so sagt man, es ist eine contre-queue d'hironde oder d'hirondelle.

- γ. Ein Hornwerk vor den bedekten Weg zu legen (ouvrage à corne au déla du chemin couvert.)

Man verlängere die Capitale des Bastions und trage vom angle-flanqué aus, 80 Tois. darauf, an dem äussersten Theil dieser Linie errichte man eine senkrechte und trage auf die eine, wie die andere Seite 60 Tois. für die äussere Seite von 120 Tois. Die Flügel alignire man auf die Schulterwinkel des Bastions, und ziehe sie bis an das Glacis aus, das übrige ist wie bei den vorhergehenden.

Verlangen Ursachen, dass man das Werk weit in das Feld hinausrücken muss, so breche man die Flügel und versehe sie mit einer Linie, die das zu weit liegende Stück des Flügel flankirt.

- δ. Ein geschultertes Hornwerk (ouvrage à corne épaulement) zu construiren.
Tab. III. Fig. 5.

Man nehme die Länge der Courtine vom Hauptplatz und trage sie von C nach D; aus D errichte man eine senkrechte auf C D; trage von D nach H, H 60 Toisen; in der Entfernung von 5 Toisen vom Schulterwinkel alignire man H N, H I, und ziehe diese Flügel bis an die Contrescarpe. Aus H und H errichte man eine senkrechte H M, und H L, gebe ihr 20 Tois., so bilden sich die Schultern des Hornwerks; alles übrige ist wie bei den vorigen.

Man bedient sich dieses Werkes an Flüssen und Morästen, um die Vertheidigung weiter hinaus zu erstrecken, auch dient es oft zu Brückenschanzen (*tête de ponts.*)

4) *Construction der Kronenwerke (ouvrage à couronne.)*

α. Ein Kronenwerk vor eine Courtine zu legen (*ouvrage à couronne devant une courtine.*) Tab. III. Fig. 2.

Ein Kronenwerk hat 2 Fortifications-Fronten; nämlich, ein ganzes und zwei halbe Bastions, mit 2 Courtinen und 2 Flügeln.

Man verlängere die senkrechte gegen das Feld hin und beschreibe mit 150 — 160 Toisen aus G einen Bogen E D F. Aus D schneide man mit 120 Toisen die Punkte E und F, ziehe D E, D F, als die äussern Seiten des Kronenwerkes und fortificire jede Front, wie die des Hornwerks. Die Flügel E I, F H alignire man auf 15 Toisen vom Schulterwinkel in h, und ziehe sie bis an die Contrescarpe. Die Brustwehr, der Terreplein der Talut und der Graben ist den obigen gleich. Die Raveline construiren sich wie die des Hornwerkes.

β. *Construction eines Kronenwerkes vor dem Bastion (ouvrage à couronne devant un bastion.)* Tab. IV. Fig. 1.

Man verlängere die Capitale des Bastions; aus

A, beschreibe man mit 150—160 Toisen einen Bogen C B D, und verfare wie bei dem vorigen. Die Flügel alignire man auf 15—20 Tois. vom Schulterwinkel; alles übrige bleibt wie oben gesagt.

Findet sich der Winkel bei den halben Bastions geringer als 60° , so kann man die Flügel auf die Seiten der Raveline, oder auf den angle-flanqué derselben richten, in welchem Fall man der äussern Seite 160—180 Tois. geben kann. Durch diese Construction werden zwar die Flügel verkürzt, aber auch die Vertheidigung sehr schief.

Man kann sie ebenfalls nach Art der Hornwerke retranchiren und im Innern einen bedeckten Weg mit Waffenplätzen etc. etc. anlegen.

Die Flanken der Horn- und Kronenwerke kann man auch concav und mit Orillons machen, sie müssen aber wenigstens 20 Toisen haben; alsdann gebe man dem Orillon vom Schulterwinkel an 6 — 7 Tois. zum Durchmesser und das Uebrige der Flanke mache man, wie bei dem Hauptplatz angewiesen.

Den Punkt D Tab. III. Fig. 2. kann man auch weiter in das Feld hinaus setzen; z. B. wenn ein sehr grosser Raum einzuschliessen wäre; ziehe man die Linie E F, nehme die Länge E R, und trage sie auf die verlängerte Linie aus R in L, als dem entferntesten Punkt, wo der angle-flanqué des Bastions gesetzt werden kann. Zwischen D L, kann man nun Punkte

wählen, welche man will; hat man die schicklichste Wahl getroffen, so ziehe man entweder L F oder K F als die Front und befestige sie wie oben. Nur ist zu beobachten, daß, wählt man den Punkt L oder einen andern zwischen L und K, als die Mitte zwischen L D, die senkrechte den achten Theil der Seite erhalte; hingegen wählt man K oder einen andern Punkt zwischen D und K, so giebt man ihr den siebenten Theil der Seite.

Ausser diesen Constructionen hat man noch das gekrönte Hornwerk, dessen Couronnement aber nur von Erde ohne Mauerbekleidung errichtet ist, und blos eine Brustwehr mit Banquette hat; der Graben hat 10 — 12 Toisen.

7. Den Entwurf eines gekrönten Hornwerkes (*ouvrage à corne couronné*) zu zeichnen. Tab. III. Fig. 1.

Man verlängere die Linie C F, und beschreibe mit 140 Toisen mehr oder weniger, aus dem Punkte G oder C einen Kreis. Aus F schneide man mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels D und E; ziehe D F, E F, und befestige sie wie das Kronenwerk. Man verlängere ferner die Brustwehr des Hornwerks von H nach I; aus K nach I trage man die Länge der Flanke M L, und ziehe D I, das weitere ist aus der Figur zu entnehmen.

Man findet zuweilen, besonders an alten Fortificationen, den halben Mond vor dem Ba-

stion ; es wird daher nicht undienlich seyn, dessen Construction hier anzugeben.

5) *Einen halben Mond vor dem Bastion zu zeichnen. Tab. IV. Fig. 3. II.*

Man stelle die Spitzen des Zirkels auf die Kehlpunkte der beiden Raveline A und B ; beschreibe mit dieser Eröffnung den gleichseitigen Triangel A B C ; verlängere die Brustwehr des Bastions von a nach b, so erhält man die Flanke f b und die Façe b C des Werkes. Die Brustwehr hat 3 Toisen, der Terreplein 8, und der Graben 12 Tois. ; die Flanken sind nur bis auf die Hälfte mit einer Brustwehr versehen. Der Graben wird bis zu dem Ravelin fortgeführt, und das übrige Stück Erde wie die Lunette fortificirt.

Jedes dieser einzelnen Werke wird mit einem bedeckten Weg, mit Waffenplätzen, Traversen und Glacis um die ganze Contrescarpe, wie Tab. XII. Fig. 1. versehen.

Sind die Aeste des bedeckten Weges, besonders bei Horn- und Kronenwerken sehr lang, so legt man mehrere Traversen in der Entfernung eines Musquetenschusses von einander an.

Finden sich die eingehenden Winkel bei der Bestimmung des bedeckten Weges merklich von einem rechten Winkel verschieden, wie der eingehende Winkel h, Tab. III. Fig. 2., so er-

richte man aus dem Punkte g auf die Branche db eine senkrechte, oder man ziehe sonst eine gerade schickliche Linie und formire den bedeckten Weg; auch kann man die Capitale verlängern, von o nach g 6 oder 7 Tois. tragen, und vom Punkt g eine senkrechte auf b d fallen, welches die Seite vom bedeckten Weg geben wird u. s. w.

Oefters werden die Waffenplätze im eingehenden Winkel des bedeckten Weges rétranchirt; um dieses auf dem Plan anzuzeigen, nehme man im Innern des Place d'armes mit den Façen eine Parallele, in der Entfernung von 6 Toisen; an diese Linie, als die äussere Seite, construire man ein Brustwehr von 15—18' Dicke und 6' Höhe, und nehme parallel einen 12 — 15' breiten und 6' tiefen Graben.

Die Brustwehr hat ein Banquette, und der Terrepain ist etwas mehr als der bedeckte Weg erhoben; in jeder Façe die Brustwehr der sich an der Contrescarpe endiget, werden Einschnitte gemacht, die zur Communication mit dem bedeckten Wege mittelst einer kleinen Brücke, die man aufheben, niederlassen und wegnehmen kann, dienen.

Wird das Rétranchement zur nämlichen Zeit als der bedeckte Weg angelegt, so wird gewöhnlich die Communication im Innern der Brustwehr durch eine Art kleiner gemauerter unterirdischer Gallerien angebracht.

c. Construction der Werke, die man unter den sogenannten Brückenköpfen versteht (*Tête de ponts.*)

1) *Eine einfache Zange mit grossen Flügeln oder Seiten zu zeichnen (Tenaille simple à grandes côté.) Tab. IV. Fig. 2., III.*

Man verlängere die Perpendiculaire H A nach G, trage von A nach B 100 — 120 Toisen; in B errichte man die senkrechte C, C, und trage von B nach C, C 60 Toisen, theile C, C in 5 gleiche Theile, einen Theil setze man von B nach D, ziehe C D, C D und allignire sie auf die Façen des Bastions.

Der Graben ist 12 Toisen breit; die Brustwehr und das Uebrige ist bekannt. Der halbe Mond construirt sich, wenn man die Façe C D in 2 gleiche Theile theilt und der Capitale B, G einen von den 5 Theilen gibt, und G J, G J zieht; dieser halbe Mond hat selten einen Wall, sondern blos eine Brustwehr mit einem Banquette.

2) Ist diese Tenaille gegen den Punkt H vor der Courtine zusammen gezogen, wie die punctirten Linien zeigen, damit seine Flügel von derselben vertheidigt werden sollen, so hat sie den Namen Schwalbenschweif, (*queue d'hirondelle.*)

3) *Eine doppelte Zange mit grossen Seiten zu entwerfen, (tenaille double à grandes côtés.) Tab. IV. Fig. 2. II.*

Man zeichne die einfache Zange, verlängere die perpendiculare I H um $\frac{1}{2}$ Theil von H nach F, ziehe die Contre-face oder Gesichtslinie F K auf die Mitte der Façen E I, I G; im übrigen ist sie der andern gleich.

4) Wird diese Tenaille in C vor der Courtine zusammen gezogen, so zeigt die punctirte Linie die Gestalt eines Werkes, welches unter dem Namen P f a f f e n k r a g e n (bonnet à pretre) bekannt ist.

d) Von den Communications.

Es ist schon pag. 33. das von den Communications zu wissen Nöthige überhaupt gesagt worden; ich habe daher nur noch einiges zum bessern Verständniß nachzuholen. Die Verbindung des Hauptplatzes mit der Tenaille geschieht durch einen unterirdischen Gang oder Weg (poterne), welcher unter dem Wall in der Mitte der Courtine angebracht ist. Tab. V. Fig. 2, 3, 4, a, b, i.

Neben den Seiten der Poternen, so wie an den äußersten Theilen der Courtine oder ihrer Brisuren, werden gewöhnlich die Abtritte (Latri-nes), welches kleine hölzerne Gebäude von Zimmerholz sind, angelegt; sie springen über den Gräben aus.

Die innere Seite des Terrepleine der Tenaille c, d, k ist mit Auffahrten oder kleinen Stie-

(7)

gen versehen. Von der Tenaille wird die Verbindung mit dem Ravelin oder dem bedeckten Wege durch die Caponniere bewirkt; Fig. 4, e. Von dem Caponniere kommt man durch das Gatter-Thor h und die Stiege g, welche in der Kehle des Ravelin oder der Contrescarpe vom Hauptplatz angebracht ist, in denselben. Die Kanonen bringt man durch eine Auffahrt (rampe) von Zimmerholz in die Höhe, welche besonders zu diesem Gebrauch in dem Graben erbauet wird.

Die Communication mit den andern Aussenwerken geschiehet durch Brücken, Stiegen oder Auffahrten von 12 — 14' Breite, welche sich in den Kehlen finden. Ist der Graben voll Wasser, so geschieht die Communication zwischen diesen Werken auf kleinen Schiffen.

e) Werke die man vor dem Glacis anlegt.

1) Ist der bedeckte Weg und das Glacis entworfen, und man will die Vertheidigung des Platzes vermehren, so mache man, wenn es die Gegend erlaubt, einen *Vorgraben* (avant fosse), parallel an das Glacis, von 10 — 12 Toisen, wo dann die ausspringenden Winkel abgerundet werden.

Dieser Vorgraben ist gewöhnlich voll Wasser, welches der Feind durchaus nicht soll ableiten können; man umgiebt ihn auch mit einem bedeckten Weg und Glacis.

Zu eben diesem Zweck kann man auch eine Art von halben Mond, welche auch Lunettes genannt, Redouten und Flechen, in den eingehenden, so wie in den ausspringenden Winkel legen, so auch in einiger Entfernung vor dem Glacis, welche durch einen Communications-Weg, und durch kleine Brücken mit dem bedeckten Wege des Hauptplatzes verbunden sind.

2) *Einen Vorgraben mit Lunetten B zu bedecken.*

Tab. V. Fig. 1.

Man trage aus den eingehenden Winkeln von a nach b und von c nach d, 10 — 12 Tois. auf die Seite des Graben.

Mit 30 — 40 Tois. beschreibe man aus d und b, zwey Bögen, die sich in e schneiden. Ziehe b e, d e, so hat man die Façen der Lunette.

Ist der angle-flanqué weniger als 60° , so vermindere man die Länge der Façen.

Der Graben hat 8—10 Toisen und wird parallel mit den Façen genommen. Das Parapet ist 3 Toisen dick und 8—9' hoch, hat ein Banquette, welches so hoch gemacht wird, daß nur noch $4\frac{1}{2}'$ für die Höhe der Brustwehr übrig bleibt. Der Abhang (pente) des Parapets richtet sich auf den Rand der Contrescarpe vom Graben der Lunette. Man giebt ihr eine Berme von 3—4' Breite, und zuweilen auch einen Terreplein. Aus dem angle-reentrant v, wird die Kehle ca,

und der derselben entgegenstehende Theil des Glacis *t u*, arrondirt. Der vordere und hintere Theil der Lunette ist mit Rasen bekleidet. Vor dem Vorgraben wird ein bedeckter Weg, mit Waffenplätzen und Traversen versehen, gleich dem vom Hauptgraben, ganz herum angelegt; er ist dem ersteren gleich hoch, ja öfters ist sein Terrepleine $1\frac{1}{2}$ — 2' niedriger, wo dann zwey Banquette statt finden. Der Durchschnitt des Vorgraben ist ein Triangel, weil das Glacis vom Hauptplatz aus unvermerkt abnehmend bis an die äussere Seite des Vorgrabens fortgesetzt ist, wo sich dann die grösste Tiefe findet.

3) *Eine Redoute A im eingehenden Winkel vor einem Vorgraben zu legen.*

Man ziehe durch *n* und *E* eine gerade Linie *n k*; nehme den Punkt *o* in der Entfernung von 20, 30—40 Toisen von der Spitze des Waffenplatzes *E*. Durch *o* errichte man auf die Linie *n o* eine senkrechte *o f*, *o g*, und gebe *o f* und *o g*, 15 — 20 Toisen; aus *f* und *g*, errichte die senkrechte *f i*, *g h*, = 10—12 Toisen als die Flanken, mit 25, 30 — 35 Toisen beschreibe aus *i* und *h* zwey Bögen in *k*, und ziehe *ki*, *kh* für die Façen. Die Brustwehr hat 3 Toisen und hat die nämliche Höhe wie bei der Lunette.

Mit den Façen, Flanken und der Kehle nehme man den Graben von 8—10 Toisen parallel. Ist der Graben trocken, so gebe man nur

längs den Façen einen Graben, wie bei der Redoute D zu sehen.

Der Graben läuft en Glacis von der Flanc bis an den angle-flanqué K, wo seine größte Tiefe gewöhnlich 8 — 9' ist.

Die Redouten so wie die Lunetten, umgebe man mit einem bedeckten Weg etc. wie aus der Zeichnung zu ersehen ist. Oefters macht man auch am Fuß des Glacis, ja selbst ein wenig über denselben hinaus, ohne daß ein Vorgraben da ist, dergleichen Lunetten oder Redouten, sie sind von Stein oder von Erde; sind erstere gewölbet, so nennt man sie *redoutes casemattes*; dergleichen, bringt man gemauerte Redouten an verschiedenen Orten, besonders in den von der Festung entfernten kleinen Vorwerken an, welche wie auf Tab. XVIII. Fig. 2. ab, cd zu sehen, nach Erfordern der Garnison mehrere Etagen haben; a ist der oberste, b der mittlere und c der unterste Stock; A die Wohnung des Commandanten, B das Zimmer des Officiers, C die Wachtstube, D Küche, E Bedienten-Kammer, F Pulver-Magazin, G der Keller, H der Proviant-Behälter, I die Cisterne; d ist der Durchschnitt.

Sind diese Gebäude größer und etwa an den Ecken Rondelle beigefüget, die allenfalls nur durch die beiden untersten Etagen reichen, so sind sie das, was man gemeiniglich Blockhäuser zu nennen und zur Verwahrung einer Brücke,

eines Passes u. dgl. anzulegen pflöget. Muster hievon findet man im 4ten Theil des andern Versuches von Herrn Fäschen's architectonischen Werken. Tab. 15 — 22.

Eben so bedient man sich der Tours à Mâchecoulis. Tab. XII. Fig. 4., ist ein dergleichen von Marchall von Vauban zu Dünkirchen erbaut. Das unterste Stockwerk ist viereckigt, und stellet ein Magazin vor, welches nach Belieben in 2 — 3 Kammern durch Scheidewände einzutheilen ist; jede Seite ist 24' lang, $8\frac{1}{2}'$ ohne die Decke hoch, die Mauer hat 4' Dicke und ist mit Schießlöchern versehen. Die zweite Etage, zu der man auf einer Leiter, welche nachgezogen werden kann, gelangt, ist das Corps de garde, mit einer Mauer umgeben, 11' ohne die Decke hoch, an den 4 Ecken abgestutzt, und mit Schießlöchern versehen. Das dritte hölzerne ragt etwas weiter hervor, ist 7' hoch und hat ringsum Schießlöcher, ist an den 4 Ecken abgestutzt, und unten am Boden mit andern Löchern versehen, damit man gerade herunter schießen und Granaden werfen kann. Oben ist der Thurm mit einem Dach bedeckt.

4) *Eine Fleche C vor den ein und ausgehenden Winkel des Glacis zu legen. Tab. V. Fig. 1. C.*

Man trage von o nach l und m 12, 15—20 Toisen zur Länge der Brustwehr auf, ihre Dicke

ist 3 Toisen, die Höhe 7—8' und hat gewöhnlich 2 Banquette. Sie wird parallel an der Seite des Glacis genommen, und wenn kein Vorgraben da ist, mit einem eigenen Graben von 8—10 Tois. breit, versehen. Ist der Graben trocken, so formirt er eine Art rampe gegen den Winkel der Flesche, wo er 6—8' tief ist.

5) *Zeichnung der Communicationen G.*

Die Communicationen construirt man aus dem bedeckten Weg vom Hauptplatz in die Redouten, Lunetten und Flechen durch eine Art doppelten bedeckten Weges, welcher durch den ausspringenden Winkel des Waffenplatzes in dieselben führet, auf folgende Art.

Man nehme mit dem Arrête Eo, rechts und links 9' parallel, und gebe auf beiden Seiten ein Banquette mit Palissaden versehen. Der Eingang wird mit einer 3 Toisen dicken und 4 — 5 Toisen langen Traverse E, Tambour genannt, geschlossen, welche ebenfalls ein Banquette hat. Ist die Communication lang, so werden mehrere Tambours angelegt; und dann, an den Seiten, Einschnitte in die Brustwehr der Communication von 2' gemacht, damit man um die Traverse herum gehen kann. Die Erhöhung, welche zum Parapet der Communication dient, verliert sich in glacis.

6) *Zeichnung der Zwerchwälle*, (travers pour empêcher d'être battu de révers.)

Man legt sie in den Festungen an, um nicht von der Seite beschossen zu werden; besonders, wenn Anhöhen sich nahe am Hauptplatze finden, die man nicht rasiren konnte; gewöhnlich kommen sie auf die Capitale wie bei A, ist eine nicht genug, so macht man mehrere wie bei B. Ihre Dicke in dem Bastion C ist 4 Tois., in den Ravelins und andern, so wie in Bastion B aber 3 Toisen; bei 1 bleibt ein Raum von 5' bei 2 aber die Breite des Wallganges. Die Traversen A und C haben die Gestalt eines Sarges, die bei B sind wie das Parapet.

7) *Anlage der Wachthäuser* (corps de gardes.)

In allen Aussenwerken werden Wachthäuser, besonders wo die Thore sind, angelegt; sie haben verschiedene Länge und Breite. Tab. XII. Fig. 1, und Tab. XV. Fig. 7, 8. Auch legt man dergleichen in die Waffenplätze des bedeckten Weges und an alle Eingänge, die in die Stadt führen. Oefters werden auch Casernen und Magazine für die Lebensmittel in die Horn- und Kronenwerke gelegt; ihre Construction ist die nämliche, wie bei dem Hauptplatz.

Von der Citadelle.

Eine Citadelle ist eine kleine Festung, die an eine grössere angebaut wird, um der Besa-

zung eine sichere Zuflucht und einen neuen Vertheidigungsplatz zu verschaffen, wenn sie gezwungen ist, die Wälle der Festung selbst zu verlassen. Auch dienen sie, unruhige Bürger im Zaum zu halten.

Regeln, wornach eine Citadelle angelegt werden soll.

- 1) Sie soll nicht mitten in der Festung liegen, sondern so, daß sie nahe bei der Stadt liegt, und wenigstens ein Thor in das freie Feld hat.
- 2) Die Hauptstrassen und der Markt müssen von ihr beschossen werden können.
- 3) Sie muß eine Polygon-Seite gegen die Stadt kehren,
- 4) Gewöhnlich wählt man den höchsten Ort in der Nachbarschaft der Festung zu ihrer Lage.
- 5) Ist ein Fluß da, so muß sie an ihm liegen, um Herr der Schiffahrt zu seyn.
- 6) Liegt sie am Meere, so soll eine Front demselben zugewandt seyn, um den Eingang des Hafens bestreichen zu können.
- 7) Zwischen ihr und der Stadt, soll ein freier Platz (Esplanade) D O E von wenigstens 300 Schritten Tiefe seyn.
- 8) Die Wälle der Stadt müssen gegen die Citadelle zu, offen seyn.

-
- 9) Liegt sie in der Ebene, so wählt man ein regulaires 5 oder 6 Eck, und befestigt es nach allen Regeln. Auf Bergen aber, und bei andern ihre Figur bestimmenden Umständen, richtet man sie so ein, wie es diese erfordern.
 - 10) Da der innere Raum sehr klein ist; so müssen viele bombenfeste Gewölbe angelegt werden, um sich nicht allein gegen das feindliche Wurfffeuer zu sichern, sondern auch, zum sichern Aufenthalt der Besatzung und zur Aufbewahrung der Lebensmittel und Kriegsbedürfnisse.
 - 11) Da das Schicksal der Stadt von dem der Citadelle abhängt, so muß man zur Befestigung der äussern Seite gegen das Feld hin allen Fleiß anwenden.

Construction der Citadelle. Tab. VI. Fig. 3.

Die Citadellen haben gewöhnlich 4, 5 bis 6 Bastions, und sind meistens regulair.

Man entwerfe die Magistrale des Polygons mit Bleistift, und bestimme die Seite oder die Bastions wo die Citadelle hinkommen soll, wie z. B. vor die Bastions I, H, K.

Man verlängere alsdann die Capitale des Bastions H gegen das Feld nach N, und in die Stadt nach O; wähle den Punkt F auf der Capitale des Bastions H, mehr oder weniger gegen die

Stadt, und errichte auf F, die senkrechte AB; trage aus F in A und B 90 Toisen um die Seite $AB = 180$ Toisen zu bestimmen. Soll nun die Citadelle ein Fünfeck seyn, so suche man in der Tabelle pag. 48. den Radius vom Polygon, welcher $= 153$ Toisen ist. Aus A und B beschreibe man mit diesem Radius zwey Bögen, welche sich in C schneiden und das Centrum geben. Aus C beschreibe man mit dem Radius CB einen Kreis und trage die Seite AB auf den Umkreis in x, y und z.

Man ziehe die Seiten des 5 Ecks und befestige sie, wie pag. 46. angewiesen; die vor der Citadellenothwendigen Aussenwerke haben die nämliche Construction, wie die vor dem Hauptplatz.

Um die Citadelle mit dem Hauptplatz zu vereinigen, ziehe man die Linie LA, BM, welche die Verbindungslinien (*lignes de communication*) genannt werden.

Diese Linien können entweder auf der Capitale des Bastions oder auch auf die vom Ravelin oder oder auch auf die Mitte der Courtine angrenzen. Sie haben keinen Wall als in der Entfernung von 40—50 Tois. vom bedeckten Weg von der Citadelle, und sind blos von Mauerwerk 4—5' dick und von der nämlichen Höhe als der Wall des Platzes. Auf dem obern Theil dieser Mauer ist ein Weg 5' breit angelegt, welcher gegen die Stadt mit einer Art Contreforts unterstützt ist. Dieser Weg ist dem

Terreplein des Platzes gleich hoch, und hat gegen das Feld hin eine Brustwehr oder Geländer von 2' Dicke und 6' Höhe, worinnen Schießlöcher (*creneaux*) angebracht sind.

Will man eine Bastion von der Citadelle ganz in die Stadt haben, so bestimme man den angle-flanqué desselben auf der Linie CF, z. B. in F; man nehme alsdann den Radius vom 5eck und beschreibe durch F einen Kreis, auf welchen von F aus, die Seiten des 5ecks mit 180 Tois. aufgetragen werden. Das Uebrige ist wie das vorige.

Man kann auch den Plan der Citadelle nach dem Maasstabe des Hauptplatzes auf einem besondern Papier zeichnen, ihn nachher auf den Plan an den schicklichsten Ort legen, und denselben auf dem des Platzes durchstechen (*piquer*) und alsdann ausziehen.

Im Innern der Citadelle legt man Casernen d und e, ein Arsenal und Gouverneurs-Wohnung a, eine Kirche c, Magazine b, Brunnen C etc. an; in der Mitte macht man einen Waffenplatz, dessen Radius 30 — 35 Tois., und die Figur dem Polygon ähnlich seyn kann. Die Casernen kommen an die Courtine, in der Entfernung von 5—6 Toisen; sie haben 2 Thore, das eine gegen die Stadt und das andere gegen das Feld hin, welches *porte des secours* genannt wird. Die Brücken sind wie die bei dem Hauptplatz.

Ist die Stadt sehr groß und stark bevölkert,

so macht man auch an der, der Citadelle entgegengesetzten Seite, noch ein Réduit. Gewöhnlich wählt man hiezu ein Bastion, dessen Kehle mit einer kleinen Front gegen die Stadt zu, befestiget, und mit einem Graben versehen ist, und vor welchem eine kleine Esplanade gelassen wird.

In diese Réduits kommen Gebäude zur Wohnung der Garnison mit ihrem Commandanten; Pulver und andere Magazine.

Gegenminen (Contre-mines.)

Es ist schon oben bey der Erklärung pag. 36. der Begriff von den Minen und Gegenminen ertheilt worden, hier folgen daher nur die Maase, wornach dieselben construiert und gezeichnet werden. Tab. VII. Fig. 1, enthält den Plan eines contremindirten Bastions, so wie auf Tab. VIII. Fig. 1, 2, 3 die verschiedenen Profile zu sehen sind.

Die grossen Galerien a, a, a, a (galeries majeurs) werden parallel an die Façen und Flanken der Bastions, so wie auch öfters an der Courtine in der Entfernung von 8 — 10 Toisen von der Mauerverkleidung genommen; sie sind gemauert und ohngefähr dem trockenen Graben gleich hoch; ist der Graben voll Wasser, so liegen sie etliche Schuhe über demselben. Sie haben 6' Höhe und $4\frac{1}{2}$ ' Breite; in den Winkeln

der Contreminen ist eine Art von Waffenplatz c, von 6' im Quadrat angelegt, welche mit Thüren, worinnen Schießscharten (creneaux) angebracht, verschlossen sind; dergleichen Thüren finden sich von Weite zu Weite, um die Galerie Fuß vor Fuß vertheidigen zu können. In der Mitte dieser Plätze sind mit trockenen Steinen angefüllte Brunnen, (puits) P. p, deren Durchmesser 2—3' breit und die Tiefe 12' ist, um das Wasser aufzufangen. Ueber dem Brunnen sind Luftzüge oder Kellerlöcher (soudiroaux) von 2—3' im Quadrat angebracht, die bis zum Wallgang oder dem bedeckten Weg heraufgehen, und dazu dienen, frische Luft zu verschaffen, auch den Feind, wenn er in den Minengang eingedrungen ist, durch hineingeworfenes Feuerwerk etc. daraus zu vertreiben. Im Mauerwerk finden sich viereckigte Plätze, welche Blinden heißen, sie sind zwar ausgemauert, aber nicht mit der übrigen Mauer zusammenhängend, damit man aus dem Hauptgange, Nebengänge oder Zweige hinführen kann, wohin man will. Der Eingang in die Contreminen ist in den Kehlen der Werke angebracht.

Die Aeste b (rameaux) sind ohngefähr 10 Toisen, der eine von dem andern entfernt, und endigen sich an den Contreforts, sie haben 4' Höhe und $2\frac{1}{2}$ ' Breite.

Tab. VIII. Fig. 3 stellt die Luftzüge B der Contreminen vor; A ist das Profil derselben, wo die Galerie durch das Revêtement geht. Profil 2, zeigt dieselben mit den Rameaux B durch die Breite der Bastions Face genommen. Profil 1, ist die unterirdische Communication C, C, unter dem trockenen Graben des Platzes mit den Galerien D des bedeckten Weges, und dem Rameaux E.

Sind die rameaux nicht tiefer als 5, 6, 7-8' in dem Erdreich vom Glacis, so werden sie Flatterminen (fougasses, auch Camouflets) genannt.

Der Nutzen der Contreminen ist, dem feindlichen Mineur entgegen zu gehen und ihn zu verhindern, seine Arbeiten fortzusetzen; hiezu eignen sich besonders die Aeste, Zweige oder Horchgänge, (Galeries d'Ecoutes) welche vom Glacis in das Feld gehen.

Seitdem man Breche schießt, und zu ihrer Verfertigung den Mineur selten mehr gebraucht, scheinen die Contreminen des Hauptwalles überflüssig zu seyn; allein, für die Aussenwerke bleibt es immer eine große Verstärkung.

Mehreres hievon findet man in Herrn Belidors vermischte Werke über die Befestigungskunst und Artillerie, worinnen insonderheit eine ganz neue Theorie von den Minen und die Lehre vom Globe de Compression enthalten sind etc. durch D. A. Schneller H. B. L. Ingénieur Major.

Nachstehende Tabelle wird die Uebersicht der Minenladungen nach Marschall v. Vauban darstellen.

Kürzeste Widerstands Linie.		L a d u n g.									
Fufs.		In gemeiner Erde.		In festem Sand.		In vermischter Erde.		In Ziegel- Erde.		In fester mit Steinen ver- mischter Erde.	
		Pfund.	Loth.	Pfund.	Loth.	Pfund.	Loth.	Pfund.	Loth.	Pfund.	Loth.
2	—	19	—	23	—	24	—	25	—	28	
3	1	27	2	7	2	11	2	16	2	24	
4	4	13	5	11	5	25	6	—	6	20	
5	8	20	10	15	11	3	11	23	12	20	
6	14	25	17	28	18	31	20	—	23	4	
7	22	5	26	8	26	11	27	14	31	20	
8	34	13	42	6	44	10	46	13	52	18	
9	55	18	67	16	71	20	75	26	88	—	
10	78	18	96	4	100	20	106	8	121	28	
11	104	24	125	22	132	24	139	26	163	—	
12	132	20	161	4	170	24	180	8	208	28	

D) Construction und Zeichnung des Durchschnitte der Aussenwerke (profils de dehors.)
Tab. X. Fig. 5.

Die Durchschnitte der Aussenwerke unterscheiden sich in nichts von dem des Hauptplatzes, ausser in den schmälern und weniger erhöhten Wällen. Das Parapet und der bedeckte Weg ist das nämliche.

In Fig. 5 ist der Durchschnitt nach der Linie e g f, Tab. VI. Fig. 3 zu sehen. A B, ist die Horizontallinie, C der Durchschnitt des Walls von der Courtine, D der Graben zwischen der Tenaille und dem Rêvêtement vom Platz; E die Tenaille; F der Graben vom Platz zwischen der Tenaille und der Kehle des Ravelins; G der innere Raum des Ravelins; H der Durchschnitt vom Wall und der Brustwehr von der Face des Ravelins; I der Ravelins-Graben; K der bedeckte Weg und L das Glacis. Fig. 4, ist der Durchschnitt eines mit Rasen verkleideten Walles, dessen Anlage $\frac{2}{3}$ seiner Höhe ist. Die Rasen hiezu sind 15—18'' lang, 6'' breit und 6'' hoch, und endigen sich glacisartig, so dafs ihr Profil ein rechtwinklichtes Dreieck ist. a, sind Sturmpfähle, (fraises) sie springen 3' vor, haben 3'' Abhang, und liegen auf einer Schwelle (linteau), worauf sie mit hölzernen Nägeln festgemacht sind; e ist der Graben, b c die Berme, welche mit Palissaden d besetzt ist.

Fig. 3 ist das Profil einer Redoute oder Lunette wie A und B, Tab. V., Fig. 1, sein Parapet ist mit Rasen bekleidet.

Fig. 1. stellt den Durchschnitt eines Caponniere vor. R bedeutet in allen Figuren das Contrefort.

Fig. 6. ist der Durchschnitt des 3ten System durch den Hauptplatz B, die Tenaille C, das Reduit D, den Ravelin E, den bedeckten Weg und das Glacis F.

Fig. 7. ist der Durchschnitt eines Werkes mit halber Mauerverkleidung und stellt eine Congregarde des 3ten Systems vor; a. b. ist die 10' breite Berme, worauf Palissaden und eine lebendige Hecke von 6' Höhe und $2\frac{1}{2}$ — 3' Dicke gepflanzt sind.

III. Abschnitt.

Fortifications - Plane mit Farben zu illuminiren.

I. Das Illuminiren im Grundriss.

a) Nach kleinem Maasstabe.

Da schon früher über die erstere Ausziehung dieser Plane gesprochen worden, so hofft

man, daß jeder nicht allein die Constructionen begriffen hat, sondern auch richtig und bestimmt ausziehen kann. Ist dieses, so wird das Illuminiren der Fortifications-Plane keinen Schwierigkeiten unterworfen seyn, besonders, da das Verwaschen im ersten Theil pag. 231, II. und III. Abschnitt angewiesen, und hier so wie im 2ten Theil bei Verwaschung der Berge und Flüsse, geübet worden ist.

Man fange nun an die erstern Constructionen neuerdings einzeln durchzugehen, (spanne aber jederzeit sein Papier auf ein Reifsbrett), und zeichne dieselben nach den vorangeschickten Regeln mit Bleistift, und ziehe sie sonach mit Tusch und Carmin aus; alsdann reinige man den Plan mit den bekannten Mitteln, jedoch so behutsam, daß sich nicht der Carmin, oder sogar der Tusch wegwische.

Ist dieses geschehen, so präparire man einen Läuter-Tusch, und tusche den Plan folgendermaßen aus.

Dergleichen Plane werden entweder mit Tusch allein, oder mit Farben, als das geschwindeste lavirt, oder illuminirt; selten aber mit der Feder schraffirt.

Den Graben, lege man oben und links am Rande her mit einem Streif blassen Tusch an, und verwasche diesen Streif, so, daß sich der Tusch sanft verliere; dieses thue man auch,

bey den Werken an der untern und rechten Seite, wie aus Plan XII. zu ersehen ist.

Bei dem Graben muß man sich vorstellen, daß derselbe als eine Tiefe; hingegen die Festungswerke ringsherum, als Höhen zu betrachten sind; es wird daher leicht zu benrtheilen seyn, auf welche Seite der Tuschstreifen angelegt werden muß, wenn man sich an pag. 100, 9) 2ten Theil erinnern will; indem die nämliche Behandlungsart Statt findet.

Wird der Plan blos getuscht, so kann man ihn auch an der andern Seite, jedoch sehr schmal und leicht anlegen und verwaschen.

Mit dem nämlichen Tusch bearbeite man auch den innern Talut, und gebe den im Schatten liegenden Theilen, von oben an dem Terreplein anfangend, eine Anlage Tusch, welche herab gegen den Fuß zu verwaschen wird; denjenigen Theilen desselben aber, so im Lichte liegen, wird nur am Fuß ein sehr leichter Ton von Tusch gegeben und nach oben verwaschen. In kleinen Planen kann man denselben auch ganz hinweg lassen. Siehe 1ten Thl. pag. 217, körperlicher Schatten. §. 1. u. s. w.

Man kann nicht fehlen, wenn man alle diese Taluts, welche im Innern der Festung und den Aussenwerken unten und rechts der Werke liegen, als diejenigen ansieht, so im Schatten sind; die übrigen aber als im Lichte betrachtet.

Nach dem Talut wende man sich zu dem Glacis und verwasche eine Fläche um die andere, und zwar so, daß man auf der ersten Schatten-Fläche rechter Hand, den Tusch an der obern Linie, oder der Brustwehr des bedeckten Weges vom ausspringenden Winkel, bis an den eingehenden, in Gestalt eines Dreiecks anlegt, und diese Anlage bis an den Fuß des Glacis verwasche; so fahre man abwechselnd fort, und bemerke nur, daß rechts gegen unten zwei neben einander liegende Flächen im Schatten, und oben links zwei dergleichen im Licht gelassen werden müssen, um aller Orten gleiche Vertheilung des Schattens und Lichts zu haben.

Viele geben kierauf nicht acht, sondern tuschiren eine Fläche um die andere ab.

Was die Licht-Seiten betrifft, so tuschire man sie der Natur und den Regeln gemäß von unten herauf und zwar auf die Art, daß sie im eingehenden Winkel etwas breiter und gegen den ausspringenden mit schwachem Tusch verloren angelegt und verwaschen werden. Dieses nämlich Verfahren findet auch bei dem Illuminiren mit Farben Statt.

Denn hier ist kein Schatten, sondern ein bloßer Ton anzugeben.

Ist man damit zu Ende, so verstärke man den Tusch um etwas, und lavire die im Dach-

werke vorgestellten Casernen und übrigen Militär-Gebäude.

Die Brustwehren und Traversen lege man mit einem noch stärkern oder vielmehr sattem Tusche gleich stark an, schonen aber hiebei die roth gezogenen Linien.

Will man die Kante auf der Krone sichtbar machen, so schattire man mit einem stärkern Tusch an dem Anfang jeder Linie, und zwar so, dafs, fiel der Schatten an der vorhergehenden Linie in den ausspringenden Winkel, er an der folgenden in den einwärts gehenden falle, Tab. VI. etc.; auch die Absätze der Bonnets behandle man auf diese Art, wenn die Brustwehr durchaus mit gleich starkem Tusche angelegt ist; werden aber die höhern satter und die niedrigeren blasser angelegt, so fallen diese letztern Schatten hinweg. Ist alles auf diese Art abgetuscht, so lege man den Graben mit blassem Couleur-d'eau auf beiden Seiten an, und verwasche diese Anlagen. Auf der Schatten-Seite lege man den Couleur-d'eau über den Tusch und verwasche ihn; auf der Licht-Seite aber wird nur ein schmaler Streifen angelegt und verwaschen.

Soll der Graben schraffirt werden, so kann man ihn mit sehr blassem Parise^F- oder Mineralblau ganz anlegen und dann mit der stärkern Farbe wie die Flüsse 2ten Theil pag. 15. und pag. 153, 9) behandeln.

Man kann den Graben auch mit Pariser- oder Mineralblau laviren; alsdann bleibt die Tuschanlage ganz hinweg, und er wird mit einer dieser Farben ausgearbeitet.

Bei dem trockenen Graben kann man zuerst mit Tusch laviren, und dann die Farbe darauf anlegen, oder den Tusch hinweglassen, und alles mit der Farbe verrichten. Hiezu wählt man eine Vermischung von Carmin und Gummigoutte oder Terra de siena, auch eine andere schöne braune Farbe, und verfährt eben so, wie mit dem Couleur-d'eau. Sind die Plane klein, und man will und kann die Zeit daran wenden, so lege man die Gräben mit einer schwachen Farbe von obiger Mischung ganz an, und punktire sie hernach fein, und zwar an den Rändern, besonders an denen, so im Schatten liegen, häufiger und in der Mitte weitläufiger aus. Man kann die trockenen Gräben, so wie die nassen, auch mit den geeigneten Farben sehr leicht anlegen, und dann, wenn sie trocken sind, bloß mit satter Farbe oder Tusch einen Streifen oder Schlagschatten, nach Proportion der Breite des Grabens, nach oben und links geben.

Den Talut, das Glacis und alle Gegenstände, welche mit Rasen überzogen, überlege man mit Grün, mische daher unter das zum Graben gebrauchte Couleur d'eau, etwas Gummigoutte so, daß die Farbe in das gelblich-Grüne spielt; hiemit

überlege nun das Glacis oben an der Brustwehr vom ausspringenden bis zum eingehenden Winkel herab ziemlich breit, an der Schatten-Seite, und verwasche solche bis an den Fuß des Glacis; die Lichtseite aber lege man von unten hinauf an, und verwasche sie bis an die Crête. Die Farbe darf aber nicht zu stark seyn pag. 233, 1. Thl. §. 2.; auch muß der Pinsel nie zu voll Wasser genommen werden.

Sind Caponnieren oder Traversen in dem Graben, die ein Glacis haben, so werden sie auf der Schattenseite abgetuscht und mit diesem Grün überlegt.

Legt man die Brustwehr auch grün an, so wird solche stärker als das Glacis, das Glacis aber stärker als die Wiesen angelegt; zu den Wiesen kann man sich auch einer nicht ins Gelbe spielenden grünen Farbe bedienen,

Die Cunette legt man mit etwas Couleur d'eau ganz an, und ist sie breit, so wird die Anlage verwaschen. Den Talut der Futter-Mauer, so er angegeben ist, handle man wie alle Böschungen, und lege denselben mit blassem Carmin, so auch den Batard'eau an; nur das Thürmchen wird mit sattem Carmin als im Durchschnitt überlegt; es versteht sich, daß die Abdachung auf der Schattenseite tuschirt, oder etwas satter mit Farbe angelegt und verwaschen wird.

Die Brücken, welche von Stein, werden roth, und zwar der Raum, welcher die Brustlehnen vorstellt, etwas satt, der Gang aber zwischen beiden, blaß angelegt; die von Holz bekommen eine blaßgelbe oder eine schöne lichtbraune Anlage. Die Zugbrücken bleiben weiß, und bekommen bloß zwei schwarze Striche über das Kreuz.

So wie viele die trockenen Gräben mit brauner Farbe, oder Bister anlegen, kann man auch die hölzernen Brücken, in Ermangelung anderer Farben, mit Saffran, Bister oder Ofenrufs anlegen.

Die Wallgänge, Banquetten und Bermen, die bedeckten Wege und andere leere Räume in den Bollwerken und Aussenwerken bleiben weiß. Liegen aber Gärten, Gebäude und andere Anlagen daselbst, so werden sie wie diese behandelt. (II. Thl. pag. 97, 8.)

Obgleich die besten Ingenieure sich nur weniger Farben bedienen, und besonders an den Wallgängen keine leiden; so kann man doch, wenn man einen Unterschied von denen auf dem platten Horizont liegenden und anderen erhöhten und vertieften Wallgängen machen will, erstere weiß lassen, weil sie blasser seyn sollen, als die zweiten, die über dem Horizont erhöhten aber kann man mit schwachem Gummigoutte, als von Gras entblößten und die unter dem Horizont vertieften mit weitläufigen Pünktchen von sattem Carmin und Gummigoutte gemischt, be-

setzen, weil sie in ihrer Lage mit den trockenen Gräben übereinkommen.

Um die niedrigen Werke von den höhern zu unterscheiden, mache man, nach den schon angeführten Grundsätzen, an jenen die Schatten schwächer, und trage die Farbe blasser auf, als an diesen; hingegen bekommen tiefere trockene Gräben dunklere, flachere aber hellere Farben, weil jene mehr im Dunkeln liegen als diese.

Ist man mit den Anlagen fertig und der Plan ist trocken, so werden die starken Linien gezogen und somit ausgearbeitet.

Man unterscheide daher die Magistrale der Hauptfestung, so wie all' die der übrigen Werke durch eine kraftvolle rothe Linie von Carmin; den Talut intérieur der Brustwehr des Hauptwalles, des bedeckten Weges, der Tenailen und Contregarden, der Horn-, Kronen- und aller übrigen Werke ziehe man an den Flanken, Façen und an den langen Seiten stark schwarz aus. Den Gebäuden und übrigen Gegenständen, welche erhaben oder tief liegen, gebe man den starken Strich nach pag. 100, 9) II. Thl., womit der Plan vollendet ist. Die weitere Behandlung geschieht wie pag. 73. gesagt worden.

Sind nun alle Constructionen, die man entweder ganz oder zur Hälfte illuminiren kann, einzeln durchgezeichnet; so construire man ei-

nen Hauptplan Tab. XII., welcher wenigstens einen Royalbogen groß ist; entwerfe hierauf ein 8, 10 oder 12 Eck, befestige es nach den Regeln, und bringe alle mögliche Aussenwerke etc. an, und verfähre auf obige Art.

Illuminirt man von den einzelnen Planen nur die Hälfte, so wird die andere Hälfte mit den vier verschiedenen Linien ausgezogen und dann mit den Constructions - Linien, die fein punktirt werden, und beigesetzten Maasen versehen.

Man bringe ferner die verschiedenen Profile an und fasse den Plan mit einer zierlichen Einfassung ein, und beobachte das schon Gesagte; auch versehe man ihn nöthigen Falles mit einer Nordlinie.

Um die Werke der Festung kann man Situation angeben und sie nach dem II. Theil ausarbeiten, pag. 138, II. Abschn.

b) Einen Grundriss nach grossem Maasstabe zu illuminiren.

1) Soll man von einem Werke, z. B. von einem Bastion, Ravelin, Redoute oder Fleche etc. einen Grundriss verfertigen, woran alle Theile mit ihrem Talut angegeben werden; wie Tab. VII. Fig. 3. zu sehen; so verfähre man auf folgende Weise.

Die Böschungen auf der Lichtseite werden an der untern Linie mit einem schmalen, blasen Streifen Tusch angelegt und herauf zu verwaschen.

Die auf der Schattenseite kann man mit blassem Tusche anlegen, und wenn es trocken, mit stärkerm Tusch an der obern Kante, einen nach Proportion der Breite des Gegenstandes angemessenen Streifen z. B. $\frac{1}{3}$ der Breite anlegen und herab zu verwaschen.

Auf die nämliche Art behandle man auch die Brustwehren.

Soll der Plan blofs getuscht werden, so kann der schwache Streifen auf der Lichtseite ebenfalls $\frac{1}{3}$ der Breite betragen; auf der Schattenseite bleibt es, wie oben gesagt.

Den Rücken oder die Kante, welcher von den aneinander stossenden und nach verschiedenen Seiten abhängenden Oberflächen der Brustwehr formirt wird, zeichne man auf gleiche Weise mit sattem Tusch aus, und verwasche es. Man tusche auf diese Art den Talut der Schiefscharten, und lege den Schlagschatten mit sattem Tusch an,

Den Talut der Futtermaurr tusche man wie die übrigen Böschungen; ist alles trocken, so lege man das Parapet, Glacis und alle Taluts mit einer aus Couleur d'eau und Gummigoutte ge-

mischten, ins Gelbgrüne spielenden schwachen Farbe von oben herab, ziemlich breit an; verwasche sie, und führe das verdünnte Grün bis an die untere Linie fort. Man kann sich hierzu auch des Liliengrün bedienen.

Auf der Lichtseite lege man diese Farbe von unten ziemlich breit an, und verwasche sie herauf.

Die Futtermauern werden mit blassem Carmin angelegt.

Sind diese Anlagen trocken, so werden die zur Ausarbeitung nöthigen starken Striche gezogen.

2) *Zeichnung der entblößten unterirdischen Werke.*

Macht man einen Grundriß, der die entblößte unterirdische Einrichtung eines Festungs- oder andern Werkes u. dgl. vorstellt, so wird dasjenige, was von Erde ist, mit sattem Tusch, was von Mauer ist, satt roth angelegt. Die Höhlungen der Gewölbe aber weiß gelassen; giebt man die verschiedenen Arten der Gewölbe an, so kann man die Tonnen-Gewölbe durch roth oder schwarz punktirte Halb-Kreise am Anfang und am Ende bezeichnen; Kreuz-Gewölbe aber durch zwei sich kreuzende Diagonalen kenntlich machen.

Sollen die oberen Werke vorgebildet und die darunter befindlichen Gewölbe zugleich mit

angezeigt werden; so zeichne und illuminire man jene, den Grundrifs der Mauer dieser punktire man roth.

Man kann auch die Gewölbe, die unter dem Horizont liegen, mit runden Punkten, diejenigen aber, so ober demselben liegen, mit langgezogenen unterscheiden.

Bei den Minen und Flatterminen, die unter den Werken und Glacis sich befinden, punktire man die Gallerien roth, wenn sie von Mauer; schwarz hingegen, wenn sie von Holz ausgeschlagen sind. Die Oefen werden allein ausgezogen, und stark schwarz angelegt.

Wird ein besonderer Plan von den Gallerien der Minen, wie bei dem Bastion Tab. VII. Fig. 1. gemacht; so ziehe man sie in Linien aus, tuschire sie nach der Regel als Tiefen, und lege sie blaßroth an; die Puits werden mit sattem Tusch überlegt, und mit dem Charakterstrich oben und links versehen. Den Grundrifs der Futtermauer mit den Contreforts lege man so, wie die Souterrains in der 2ten Figur, sattroth an.

Die Regensärge oder Cisternen (Citer-
nes) a, werden punktirt. Die Oefen, Backöfen
(fours) b, lasse man weiß, oder überziehe sie mit
sattem Tusch und lege die Mauern um dieselben
herum, blaßroth an; c sind Kamine.

3) *Zeichnung der Schilderhäuschen und Schiefscharten.*

Die *Schilderhäuschen* bleiben auf kleinen Planen ganz weg; auf größern stelle man sie durch rothe oder schwarze reguläre 5, 6 Eck oder Rundungen vor, und ziehe sie nach dem Maafsstabe mit einer, oder 2 Linien aus; Tab. V. Fig. 1. E. Tab. IX. Fig. 2. bei B. Auf besonderen Grundrissen aber, wie bei Fig. 6, 7, 8, 9, 10 u. 11. Tab. XIII. zu sehen, werden sie ganz nach den Regeln ausgearbeitet; dieß versteht sich auch von jedem im Großen dargestellten Gegenstand.

Die *Schießscharten* Tab. IV. Fig. 5. bleiben auf kleinen Zeichnungen hinweg; sollen sie aber angedeutet werden, so stelle man sie durch einen gleichschenkligen Triangel vor, lege sie ganz schwarz an, oder lasse sie weiß und gebe ihnen gegen die obere und linke Seite einen starken Strich. Sollen Schußlinien angezeigt werden, so mache man die, so aus den Souterrains kommen, roth; die vom Walle selbst aber schwarz.

4) *Zeichnung der verfallenen oder zerstörten oder neu aufzurichtenden Werke.*

Verfallene oder zerstörte, annoch neu aufzurichtende Werke und Veränderungen, die an Festungen vorgenommen werden sollen, müs-

sen eine solche Bezeichnung erhalten, daß sie von den übrigen, die annoch oder bereits stehen, und vorjetzo so bleiben sollen, leicht zu unterscheiden sind. Erstere zu zeichnen, und zwar, wenn der Rifs bloß tuschirt werden soll, punktirt man man alle Linien, schwarz was von Erde, und roth was Mauer war. Wird der Plan mit Farben illuminirt, so ziehe man die Linien alle aus und verwasche die Werke und Gräben mit blassem Tusch, wie die andern mit Farben illuminirt sind. Hat man Werke, die der Erde völlig gleich gemacht und gar nicht mehr zu sehen sind, auszudrücken, so kann man alle Linien, je nachdem sie waren, schwarz oder roth punktiren.

Aufzubauende, resolvirte Werke ziehe man mit Linien aus, die Brustwehren und Böschungen lege man mit Gummigoutte an, und schattire sie mit Saffran oder Bister. Die trockenen Gräben werden sattbraun punktirt und die mit Wasser gefüllten mit eben dieser Farbe schraffirt.

Bloß projectirte aber noch nicht resolvirte Werke werden eben so mit gelber Farbe angelegt, und statt der gezogenen, alle Linien punktirt.

Soll an einer Festung und dergleichen eine Veränderung gemacht werden, so ziehe man die alten Werke, die geschleift werden müssen,

mit rothen oder schwarzen Linien, wenn sie Mauer oder Erde sind, ganz aus; illuminire sie aber nicht, und zeichne die neuen, die gebauet werden sollen, darüber, welche dann wie die neuaufzubauenden illuminirt werden.

Ist das Mauerwerk von gehauenen oder Bruchsteinen, so bediene man sich des Carmins hiezu; ist es aber von Ziegel oder Backsteinen, so wende man den Zinnober mit Carmin vermischt, oder den Zinnober allein an.

Sind neue Werke auf der Stelle, wo ehemals andere gestanden, die bereits gänzlich geschleift worden, und die man dennoch anzeigen will, zu erbauen; so bleibt es in Ansehung der neuen bei dem gesagten, und die alten punctirt man. Sind die neuen schon gebauet, und folglich die alten auch schon geschleift; so werden die alten punctirt und die neuen illuminirt, wie die übrigen stehenden.

An den Pulvermagazinen z. B. Tab. VII. Fig. 3, a, zeichne man, wenn es der Maasstab erlaubt, den Grundriß mit den Contreforts und die Umfassungs-Mauer mit rothen Linien; lege sie satt roth an, und lasse die Thüröffnung und den innern Raum weiß und bezeichne die Art des Gewölbes. In kleinen Planen begnügt man sich, die Umfassungs-Mauer mit einer feinen rothen Linie, und das Gebäude selbst, mit einer

solchen, oder wie Tab. IV. Fig. 4. mit oder ohne Contreforts anzugeben.

II. Von der Illuminirung eines einfachen Profils.

Der Durchschnitt durch die Erde wird öfters bis an die Horizontalebene, entweder mit Tusch oder einer braunen Farbe, durchaus satt angelegt; oder auch bloß der Umfang des Durchschnittes mit einem blassen Streifen von Tusch, Bister, oder einer andern braunen Farbe eingefasst und verwaschen. Will man mehr Mühe daran wenden, so tusche man den ganzen Durchschnitt mit Tusch und dann mit einer blassen braunen Farbe zuerst ab, und zeichne mit verschiedenen hellen und dunkelbraunen Farbtönen, kurze Striche, Flecken und Tupfen auf mancherlei Art hinein; welche sich gegen die Durchschnittslinie häufen und mehr Massen formiren müssen. Wird es nach und nach bearbeitet, so daß es sanft aussiehet, so nimmt sich diese Bearbeitung gut aus.

Den Durchschnitt der Mauer lege man durchaus satt mit Carmin an; die Contreforts aber, wenn sie in der Ansicht angegeben werden, überziehe man mit einer blassen Carminfarbe.

Dem Durchschnitt des nassen Graben gebe man oben in der Höhe des Wassers eine horizontale Anlage mit couleur d'eau, oder Pariserblau,

und verwasche ihn herunter Tab. X. Fig. 2 und 5. Den trockenen Graben lasse man weis. Fig. 1.

Wie Palissaden, Sturmpfähle, Faschinen, Wolfsgruben u. dgl. anzugeben sind, ist aus dem 2. Theil pag. 167. u. s. w. zu ersehen.

IV. Abschnitt.

I. Construction und Zeichnung des zweyten Systems von Mr. v. Vauban, (*système de la fortification de Landau, ou deuxieme système de M. le Maréchal de Vauban.*)

Man beschreibe Tab. VIII. Fig. 4, ein 6 Eck, dessen Seite $AB = 130$ Toisen seye; nehme AM , und BK , jede von 5 Toisen. Aus M und K errichte man die senkrechte MN , $KF = 6$ Tois. Vom Punkt N lasse man auf den verlängerten Radius die senkrechte NT fallen, mache $TG = TN$ und ziehe NG ; auf die nämliche Art ziehe man auch FL , wodurch die halben Bastions oder Tours bastionnées construiert, und wovon AM und BK die halbe Kehle, MN und KF die Flanke, NG und FL aber die Façen sind. Durch den Schulterwinkel N und durch den angle-flanqué L , des entgegengesetzten Thurms ziehe man die Linie NL , und so auch FG ; auf die Seite AB trage man $\frac{1}{4}$ von AB aus A gegen C und aus B gegen D ($= 32$ tois. $\pm 3'$). Aus C und D errichte man die unbestimmte

senkrechte C Q und D P; verlängere alsdann die Capitallinie A G und B L auswärts und trage von L bis R und von G bis I 39 Tois. auf.

Durch die Punkte M und R ziehe man die Linie M R, und durch die Punkte K und I die Linie K I, welche sich in P und Q mit D P und C Q schneiden; nehme D V und C S jede von 1 Tois, und ziehe P V und Q S, die sich in Z und H, wo sie den Linien N L und F G begegnen, endigen; hiedurch erhält man die halbe detaschirte Bastion oder Contregarde I Q H, R P Z, und wovon I Q und P R die Façen, Q H und P Z die Flanken sind.

Von dem Punkte H trage man auf die Linie H G nach O 10 Tois.; aus G beschreibe man mit 7 Tois. einen Bogen, und ziehe von O eine Tangente an diesen Bogen, so ist der Graben des Thurms A construirt; mit den andern Thürmen verfare man auf die nämliche Art.

Hat ein Polygon weniger Seiten, so kann man auch in der Entfernung von 7 Tois. den Graben mit den Façen parallel nehmen, und den Punkt O sich schneiden lassen; in allen übrigen verfare man nach der erstern Construction.

Der angle flanqué vom Tour bastionnée ist in allen Polygons ein rechter Winkel, ausgenommen im 4 Eck; man bestimmt ihn daselbst, wenn man die Schulterwinkel zum Centrum annimmt und mit einem Radius von 12 Toi-

sen zwei Bogen schneidet; oder auch nur auf der verlängerten Capitale G und L bezeichnet.

Der Graben von der Contregarde hat 15 Tois., und wird, wie im ersten Systême, wie die punktirten Linien zeigen, construiert. Die Tenaille construire man wie im ersten Systême und setze die innere Seite auf H Z. Der Capitale des Ravelin oder Demi-lune gebe man 45—50 Tois. zur Capitale, und nehme die Façen auf die der Contregarde in der Entfernung von 10 Toisen vom Schulterwinkel. Das Réduit hat 20 Tois. zur Capitale und die Façen sind parallel mit denen des halben Monds. Der Graben von ersterm hat 12 und der des Réduit 5 — 6 Toisen parallel an den Façen.

Der bedeckte Weg mit seinen Waffenplätzen und das Glacis sind wie im ersten Systême. Der Terre-plein des Hauptplatzes und der Contregarde hat 6 Toisen, der vom Ravelin 4, und der vom Reduit 3 Toisen. Die Brustwehren sind durchaus 3 Toisen dick, ausgenommen die vom tour-bastionnée, welche von Mauerwerk und 9' dick ist.

Der obere Theil vom Thurm (terre-plein) ist 18' über das Feld erhoben; der Wall von der Contregarde aber ist 4' niedriger. In den Tours-bastionnées sind gewölbte Souterrains angebracht, wie Tab. X. Aus dem Plan und den beiden

Durchschnitten des Thurms das Nähere zu ersehen ist.

II. *Drittes Système vom M. v. Vauban, (troisième Système de M. le Marechal de Vauban, ou Système de la fortification du Neuf-Brisack.)*

Dieses dritte Systèm ist nichts anders, als das verbesserte zweite System, welches in der Befestigung von Neubreysach vervollkommnet ist; man nennt es auch *fortification redoublée*. Tab. IX. Fig. 1.

Man beschreibe ein 8 Eck, dessen Seiten $AB = 180$ Tois. sind; dieses Maafs ist bei allen Polygonen angenommen. Auf die Mitte der Linie AB errichte die senkrechte $CD = 30$ Tois. ($= \frac{1}{6} AB$); durch die Punkte A und B und durch D ziehe man die Ligne de défense ADM, BDL, und trage von A nach F und von B nach E 60 Toisen für die Façen von den Contregarden auf. Man setze den Zirkel auf F, und öffne ihn bis an den Punkt E, aus F beschreibe mit FE einen Bogen EG, und aus E den Bogen FH, welche die defense schneiden; gebe EG und FH jedem 22 Toisen, und ziehe die Flanken EG und FH.

Durch die äussersten Theile von der Flank G und H, ziehe man die Linie HG bis an die Radii des Polygons in S und T. In der Entfernung von 9 Toisen nehme man die Linie RQ parallel mit ST, welche Linie die innere Seite des Polygons ist, auf welcher die tours-bastionnées

construïret sind. Um diese Thürme zu entwerfen, nehme man die halbe Kehle QL und $MR=7$ Tois.; aus L und M errichte man senkrecht die Flanken, und gebe ihnen auswärts 5, einwärts aber 4 Toisen 3'; von dem Ende der 5 Tois. ziehe man nach T und S die Façen. Die Verlängerung von 4 Tois. 3' vereinige man durch eine gerade Linie, und lasse in der Mitte des Thurms einen Eingang von 9'.

Auf die verlängerte CD trage man von K nach N 5 Tois.; durch L und M und durch N ziehe man die Linien $L1$, $M2$; diese Linien werden durch die verlängerten Flanken der Contregarden in 1 und 2 geschnitten, und wenn man 1 und 2 zusammen zieht, so hat man den eingehenden Theil der Courtine; MP und LZ sind die Ueberreste derselben, und $P1$, $Z2$, welche den eingehenden Theil 1, 2 mit LZ und PM vereinigen, stellen die Flanken vor, die zu mehrerer Vertheidigung der Façen und des Grabens vom Tour-bastionnée dienen.

Den Graben vom Thurm entwerfe man nach dem zweyten Systême. Die Tenaille hat die nämliche Construction, desgleichen der Graben der Contregarden.

Dem Ravelin gebe man 55 Tois. zur Capitale und ziehe die Façen auf 15 Toisen Entfernung vom Schulterwinkel der Contregarde. Die Capitale des Réduit hat 23 Tois., und die Façen,

sind an die des Ravelin parallel zu nehmen. Hat der Ravelin Flanken, so gebe man dem Reduit ebenfalls solche; der Graben vom Ravelin ist = 12 Tois. und der des Reduit 5 Tois. breit, und parallel an die Facen genommen. Den bedeckten Weg mit seinen Theilen construire man wie den vorigen, so auch den Terreplein vom Hauptplatz, der Contregarden, des Ravelin und Reduit.

Der Terre-plein des Thurms ist 16' über die Horizontalebene erhoben, und die Brustwehr von Mauerwerk 8' dick und 6' hoch. Im Mittelpunkte des Thurms, etwas über der Horizontal-Ebene des Grabens, ist ein Pulver-Magazin angebracht, an dessen Seiten sich noch andere Souterrains längs den Facen und Flanken finden. In denen von der Flanke, sind 2 Schufsscharten, und an der Seite vom Winkel von der Flanke des Thurms sind Poternes zur Communication mit der Contregarde. Der Eingang in diese Souterrains vom Thurm ist am Fuß des Walles, dem Mittelpunkt des Thurms gegenüber, ist gewölbet und hat 12' Breite.

In der Mitte der Courtine, wo kein Thor ist, wird eine Poterne zur Communication mit der Tenaille construirt, und man steigt durch einen gewölbten Gang hinab; dergleichen Souterrains macht man auch in die Flanke der Courtine, wo in jedem eine Schiefscharte ist; auch werden in den Flanken der Contregarden Sou-

terrains angelegt, um Gemeinschaft mit der Tennaile zu haben; welche aber auch durch eine kleine Communications-Brücke erhalten werden kann. Siehe Tab. XI.; so Tab. X. Fig. 6, 7 die Durchschnitte hievon.

Auf Tab. IX. ist der Grundriß dieses Thurms in Fig. 2, und die Profile 3, 4, so wie auf Tab. VIII. Fig. 5, 6 mit den Souterrains zu sehen.

Die verschiedenen Aussenwerke construiren sich nach den nämlichen Grundsätzen, wie im ersten Systême.

Will man nun seine Beurtheilungskraft in Ansehung der Anlage der Festungen üben, so mache man sich mehrere Manieren durch ein überlegtes Zeichnen bekannt; als, die Systême des Herrn Pagan, Coehorn, Errard de Bar-le Duc, Chevalier de Ville, Sturm, Rimpler, Montalambert und andere mehr, wozu hier der Raum zu eng, und zum Zweck nicht anwendbar ist. Ich werde daher nur noch so viel von der irregulären Fortification anführen, als die Beschränktheit dieser Blätter es erlauben.

II. *Abtheilung.*

I. *Abschnitt.*

Von der irregulären Befestigung.

Es giebt verschiedene Fälle, wo die irreguläre Fortification angewendet werden muß; z. B. 1) bei Anlegung einer neuen Festung an einem Platze, der den regulären Entwurf nicht gestattet. 2) Wenn eine irregulär gebaute Stadt befestiget werden soll, und 3) wenn alte Festungen verbessert werden sollen. Im ersten Falle wird gewöhnlich von der äussern Polygon hinein, in dem zweiten aber von der innern Polygon auswärts befestiget; im dritten Fall bleibt nach Vaubans Gewohnheit die Hauptfestung, und wird mit Aussenwerken verstärkt.

Bei der irregulären Befestigung finden sich gemeiniglich die Façen und Flanken an einer Seite kleiner, als an der andern; oder, es liegen die Linien, so einander vertheidigen sollen, an einer Seite nicht so vortheilhaft, als an der an-

dern; wesswegen dann die Haupt-Eigenschaft einer guten Festung, *dass sie aller Orten gleich stark seyn soll*, mangelt. Man muss daher die schwachen Seiten durch Verstärkungen verbessern, die Figur der Bollwerke bisweilen verlassen, und die Theile des Hauptwalles so ordnen, dass sie einander hinlänglich bedecken und vertheidigen können.

Um dieses gehörig ausführen zu können, muss man die Grundsätze der regulären Fortification auf die irregulären Figuren anwenden, und die Systême, die man dazu wählt, genau nach der Grösse aller ihrer wahren und Constructionslinien etc. kennen, oder vermög der Trigonometrie und nach der Regel de Tri berechnen.

Hier folgt die zu Mr. de Vaubans Systême gehörige Tabelle.

Tabelle für die innere Seiten der regulären Polygons vom 4 Eck bis zum 12 Eck, mit den halben Kehlen der auf diesen Seiten construirten Bastions, nebst den innern Streichwinkel und den Polygon-Winkel, dann der geraden Linie.

Für eine Vertheidigungs-
Linie von

Polygonen.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	gerade Linie.
	Tois.	Tois.	Tois.	Tois.	Tois.	Tois.	Tois.	Tois.	Tois.	
120 T. Innere Seite.	105	115	116	122	128	131	135	138	140	
Halbe Kehle.	17	23	26	27	32	32	34	35	36	
135 T. Innere Seite.	119	127	131	138	144	148	152	156	158	
Halbe Kehle.	20	25	29	31	36	37	38	39	40	
150 T. Innere Seite.	126	130	144	153	160	164	168	173	175	
Halbe Kehle.	24	26	33	34	40	41	42	44	45	
	0'	0'	0'	0'	0'	0'	0'	0'	0'	0'
Der innere Streichwinkel	15, 44	15, 30	18, 26	18, 26	18, 26	18, 26	18, 26	18, 26	18, 26	20 "
Polygon-Winkel. . .	90 "	108 "	120 "	128 "	135 "	140 "	144 "	147 "	150 "	160 bis 180 "
	T. ' "	T. ' "	T. ' "	T. ' "	T. ' "	T. ' "	T. ' "	T. ' "	T. ' "	
Größe der Capitallinie nach Mittelroyal.	45, 2,1	45, 1,2	49, 0,8	47, 1,2	46, 1,3	45, 1,4	44, 4,6	44, 2,7	44, 1,2	

Construction der Magistrallinie des Hauptwalles.

- 1) *Befestigung einer Figur, deren Seiten zwar eine geschickte aber nur nicht gleiche Länge haben.*

Haben die Winkel eine hinlängliche Grösse, so läßt sich diese Schwierigkeit leicht heben, wenn man jede Seite des Polygons nach der für die ganze Festung angenommenen Manier befestiget, und durch einige Veränderungen bei den Neben- und Aussenwerken eine gleich starke Befestigung aller Seiten zu bewirken sucht.

Ist die äussere Polygon nur um ein Geringes zu groß oder zu klein, etwa zwischen 160 und 200 Tois., so kann man die Linien, die zur Zeichnung der Festung gehören, nach Proportion vergrößern oder verkleinern, welches man durch Hülfe der Arithmetik als auch durch die Geometrie verrichten kann, wenn man spricht: wie sich verhält die vorgeschriebene äussere Polygon zu dem vorgeschriebenen Perpendicul, Façe u. s. w., so verhält sich die vergrößerte oder verkleinerte Polygon zu dem vergrößerten oder verkleinerten Perpendicul u. s. w.

Durch die Geometrie z. B. mache man Tab. X. Fig. 9 und 10 aus den Enden der Linie $AB = 193$ Toisen mit der Länge von 180 Tois. die Durchschnitte in C, also einen gleichschenkligen Triangel ABC; aus der Spitze C trage man in e und f die bekannte Grösse der Per-

pendiculare, der Face u. s. w. der Polygone von 180 Tois. und ziehe die Punkte *ee*, *ff* zusammen, so ist die Linie *ee* die Senkrechte, *ff* aber die Face, und so verfähre man an den andern ebenfalls.

Wenn die Flanken nicht zu klein und die Défens-Linien nicht zu lang ausfallen, kann man schliessen, daß die Polygone nicht um viel zu klein oder zu groß sind.

2) Von der Befestigung allzu langer Linien.

Entweder ist die festgesetzte Gröfse einer Polygone 2, 3 oder mehreremalen in dieser zu langen Seite genau enthalten oder nicht, wie Fig. 11. zeigt. Im ersten Falle darf man auf dieser zu langen Seite, nur so viele Polygone annehmen, als die bestimmte Gröfse einer Polygon in derselben enthalten ist, und hierauf eine jede Polygone nach der angenommenen Manier befestigen.

Die festgesetzte Gröfse der äufsern Seiten einer guten Fortification ist von 155 oder 160 bis 180 und selbst 200 Tois. In Ansehung der innern Seiten sind sie von 120 bis 150 Tois. regulirt.

Man bemerke, daß die Linie de défense als die Grundlage zur Befestigung aller der Theile von der Magistrale dient, und daß sie wenigstens 120, und aufs höchste 150 Toisen haben soll. Mr. v. Vauban giebt in seiner Construction ohngefähr 135 Toisen.

Die hiedurch entstehenden Bastions, deren Polygon-Winkel $160 - 180^\circ$ ist, und deren Kehl-
linien gerade Linien (*lignes droites*) sind, nennt
man *platte Bollwerke*, (*Bastions plats ou moi-
neaux.*).

Ist die Linie aber gröfser als eine, und
kleiner als 2 Polygonen, so mufs man bald mehr
oder weniger die gewöhnliche Figur der Befesti-
gung verlassen.

Um daher eine Linie AB von 240 Toisen,
Fig. 14, deren Polygon-Winkel A und B 120°
grofs, zu befestigen, theile man AB in c in
zwei gleiche Theile, in c errichte man einwärts
eine senkrechte cd, deren Länge nach der Gröfse
der abnehmenden Winkel BA d und ABd, (wel-
che wenigstens 30° halten, und bei einem Poli-
gon-Winkel von mehr als 120° auch gröfser an-
genommen werden mufs), bestimmt wird. Man
ziehe Ad und Bd und trage aus A in e und aus
B in f die Länge der Ligne de défense = 120
Tois.; den Façen Ah und Bi gebe man 40 —
48 Tois., und errichte aus e und f auf Ad und
Bd die senkrechte eg und fg, welche den Punkt
g bestimmen, und einen Winkel von 60° ma-
chen, wenn der abnehmende 30° ist; die Linien
eg und fg sind die Flanken, welche die Façen
mit Mousqueten vertheidigen können. Ziehe fer-
ner aus A und B durch g die Linie Al und Bk
und lasse von h auf Bk und von i auf Al eine

senkrechte hk und il fallen, welches die Flanken giebt, die den Graben mit Kanonen vertheidigen können; ziehe auch die Courtine ke und fl .

Ist aber die Linie AB kleiner als 240 Tois., so muß man, damit die Flanken nicht zu kurz ausfallen, die Linie de défense Ae und Bf etwas kürzer annehmen. Ueberhaupt kann man die Vertheidigungslinie allemal der halben Linie AB gleich machen, und die Länge der Façen Ah und Bi verhältnißmässig darnach einrichten. Sollte AB aber größer als 240 Toisen, und daher die Hälfte für die défense zu groß seyn, so mache man die kleine Veränderung, wie in der 13ten Figur zu sehen ist.

Sind die Polygon-Winkel A und B kleiner als 120° , jedoch nicht kleiner als 60° , so verfare man mit einer Linie AB Fig. 12, welche 240 Tois. lang, nach folgenden Regeln. Theile AB in h , in zwei gleiche Theile und errichte, wenn die Winkel bei A und B noch über 60° sind, einwärts von h eine senkrechte, welche so groß gemacht wird, daß die Winkel bei A und B noch 60° behalten.

Haben sie aber nur 60° , so ist die senkrechte unnöthig. Von h trage man alsdann nach l und m $\frac{1}{3}$ der Linie AB , und beschreibe mit lm ein gleichseitiges Dreieck lCm . Man theile Cl und Cm in zwei gleiche Theile, und ziehe mit lC

und C m in der Entfernung von 8 — 10 Tois. eine Parallele k e, i f, ziehe d e, f g nach Belieben doch so, daß man von d. e. und f. g. in den Winkel k und i schiessen kann. Man nennt dieses Werk ein Rimplerisches Bollwerk.

B m ist die Flanke, welche die Face g C vertheidiget, und ist der Polygon - Winkel 60° , so macht sie mit C m einen Winkel von 120° ; ist der Polygon - Winkel aber gröfser, und hat man eine senkrechte bei h, einwärts nehmen können, so nähert sich der Winkel C m B einem rechten Winkel. Diese Art Bollwerke haben das Unbequeme, daß die Flanken nicht zurück gezogen werden können und also Gefahr laufen eher eingeschossen zu werden als eine andere an einem Eckbollwerk befindliche Flanke.

Man nennt auch m B die Courtine, i f, die Flanke, f g, die Nebenflanke, und g C die Face.

3) Befestigung einer allzukurzen Linie.

Soll nach einer angenommenen Maxime eine Linie wenigstens 160 Tois. haben, und sie ist kürzer wie 160 Tois. so sehe man darauf, ob es mehr als 20 bis 30 oder gar mehr Toisen sind. In diesem Fall kann man keine Bollwerke anbringen; sondern, man muß sie durch ein oder etliche ein und ausgehende Winkel, wie die Sternschanzen, befestigen. Ist der Unterschied aber nicht sehr groß: so bleibe man bei den gewöhnlichen Regeln.

Es sey a b Fig. 15, die zu befestigende Seite

= 100 Tois., so theile man sie in c in zwei gleiche Theile, errichte einwärts die senkrechte $c d$, deren Länge nach der Beschaffenheit der Polygon-Winkel bestimmt wird und ziehe $a d$ und $b d$. Zeigt sich aber bei dieser Construction die Vertheidigung zu schwach, so trage man $\frac{1}{3}$ von $a d$, aus d nach e und f und beschreibe mit $e f$ ein gleichseitiges Dreieck $e g f$; und ziehe die Linien aus. Man kann sie auch durch vorgelegte Werke decken.

4) Befestigung der spitzigen Winkel.

Da der ausspringende Winkel eines Werkes wenigstens 60° haben muß; so ist bei einem Polygon-Winkel unter 90° gar keine gute und ordentliche Befestigung möglich; erlaubt es daher die Gegend, so suche man den gar zu spitzigen Winkel ganz aus dem Umfang der Figur hinweg zu schaffen und verändere denselben in etwas oder schneide ihn wie Fig. 17, zeigt durch die Linie $B D$ gar ab. Darf es nicht geschehen, es ist aber doch erlaubt, um etwas herein zu rücken, und die Schenkel des spitzigen Winkels $B C$ u. $C D$ wären ziemlich lang, so mache man mit einer kürzern und zu einer äussern Polygon sich schickenden Eröffnung des Zirkels aus B und D Durchschnitte in F , um einen stumpferen Winkel $B F D$ zu bekommen. Darf man nicht herein, aber wohl hinausrücken, so verlängere man die Linien $A B$ und $E D$ bis nach G und H , um abermals einen stumpfen Winkel

G C H zu erlangen. Muß man ihn aber absolut beibehalten, so verwende man ihn zum auspringenden Winkel eines Werkes, dem man alsdann, eine gehörige Seitenvertheidigung zu verschaffen suchen muß; oder man mache die senkrechte so klein, daß der Bollwerkswinkel nicht mehr als 60° hat; da hiedurch aber die Flanken sehr kurz werden, so muß die beste Vertheidigung von den Aussenwerken geschehen; sind die Seiten, welche den Winkel einschließen, über 200 Tois. lang, so mache man ein Rimplerisches Bollwerk, Fig. 12; wären sie aber zu kurz, so lasse Fig. 21, aus den benachbarten Bastions-Punkten A und B die senkrechten A C und B D auf C E und D E fallen und es so verbleiben; oder schneide die Façen E F, E G ab, mache die Brisuren F H und G. I. und ziehe die Courtine H D, I C.

4) Befestigung der einwärtsgehenden Winkel.

Hat der Winkel 90° und darüber und sind seine Schenkel 140 Tois. und mehr lang, so verfare man wie in den Fig. 13 und 14 vorgestellt ist. Sind aber die Schenkel des Winkels kleiner, so befestige man sie nach der Fig. 15. Ist der einwärtsgehende Winkel spitzig, so kann er ohne Nachtheil so gelassen werden; oder man ziehe eine Sehne und befestige sie nach den gewöhnlichen Regeln. Oder, man trage Fig. 8 aus A und B gegen C, die Länge der Défense = 120 —

140 Tois. in f und h; auf diese Punkte errichte man nach Willkühr, oder senkrecht, f g, h g; aus A nach d und B nach k trage man 40 — 60 Tois. zu den Façen; ist dieses geschehen, so ziehe man die Flanken e d, i k nach Belieben, wie es zu einer guten Vertheidigung am vortheilhaftesten ist, gebe ihnen 12 — 24 Toisen, und vereinige sie mit f und h. Man bemerke, daß die Flanken f g, h g, mit den Schenkeln B h und A f keinen spitzigern Winkel als 85° oder stumpferen als 110° machen dürfen. Sind die Schenkel des einwärts gehenden Winkels gar zu kurz, so ziehe man sie durch eine gerade Linie zusammen und befestige diese. Nach diesen besondern Regeln wird hier noch eine allgemeine Methode angegeben, wie ein irregulairer Platz zu befestigen sey.

Allgemeine Methode, einen irregulairen Platz zu befestigen.

- 1) *Wenn man in etwas von der Figur abweichen darf. Fig. 18.*

Suche den zu befestigenden Ort in eine regulaire Figur z. B. in einen Kreis, ein Rechteck oder Ovale einzuschließen, und sehe darauf, daß die Abweichungen dieser Figuren nicht sehr beträchtlich sind; hat man eine 4eckigte Figur gewählt, so zeichne man, je nachdem das 4eck ist, entweder einen Kreis oder Oval darum. Diese Kreise können mit dem Zirkel ganz oder theilweis aus Bogen von verschiedenen Zirkeln zu-

sammengesetzt gezogen, oder aus freyer Hand entworfen seyn. Auf diese Bogen-Linie, sey es ein Kreis oder Ovale, trage eine Seite von einer schicklichen Länge zur Polygonseite so vielmal herum als sie hinein paßt; und wozu man sich für den Kreis, der Tab. pag. 48 für die Radian bedienen kann. Ist die anfänglich gewählte Seite zu groß oder zu klein, so nehme ein paar Toisen weniger oder mehr, welches keine Veränderung macht. Da alsdann alle Seiten eine gleiche Länge und alle Winkel eine bequeme Größe haben werden, so fortificire sie als eine regulaire Figur; nur hüte man sich, die Spitze eines Winkels in der Mitte des kleinen und großen Bogen, oder der Achsen vom Ovale anzubringen; sondern man lege die Mitte der Courtine in dieselben. Hat man das Oval oder den Kreis ansehnlich größer als den Platz gemacht; oder hat man in der Weite, welche die zum Polygone schickliche Capitale beträgt, ein größeres Oval um das erste gezogen, so kann man auch einwärts fortificiren.

2) *Wenn man von der Figur des Platzes nicht abweichen darf. A B, B C, C D etc. Fig. 19.*

Hier untersuche man, ob alle Linien eine schickliche und nicht übermäßige Größe haben; sind sie zum befestigen geschickt; so fange man bey einem Ende einer Seite an und betrachte, welchen Winkel sie mit der daneben liegenden Seite macht. Dem Polygonwinkel, dem sie am nächsten kommt,

als die Seite eines solchen Polygon wird sie betrachtet. Man schliesse nun durch die Regel de Tri, die Seite eines solchen Vielecks nach der Tabelle, giebt eine solche halbe Kehle; welche halbe Kehle gibt meine Seite die so lang ist? und so findet man die halbe Kehle die hier paßt. Von den halben Kehlpunkten mache man den innern Streichwinkel immer so, wie ihn die Tabelle für das daneben liegende Bollwerk angiebt; denn er ist der Wechselswinkel des kleinen Winkels (angle diminue) vor diesem Bastion. Auf diese Art erhält man die Defenslinien und wo sich diese durchschneiden, die Spitze des Bastions. Die Flanken macht man alsdann nach der in der Manier angegebenen Methode. Nach Vauban macht die Flanke mit der Courtine einen Winkel von ohngefähr 100° . Auf diese Art verfähre man an allen Seiten, und die Magistrale ist fertig.

Ist der Umfang aufgetragen, so untersuche man ihn nach allen Regeln der Kr. B. K. und helfe nach, wo Façen oder Flanken zu klein oder die Defenslinien zu groß sind; hüte sich aber, daß wenn man einen Fehler verbessert, einen andern zu erzeugen, z. B. wenn man den Streichwinkel größer macht, um wo größere Flanken zu erhalten, so muß die Defenslinie nicht zu lang, auch allenfalls der Courtinenwinkel verhältnißmässig erweitert werden.

3) Sind die Linien und Winkel nicht alle

zum befestigen geschickt und man soll sich doch, an den Umriss halten; Fig. 19- Polyg. D E, E F, F G, G H, H I, und I K so bemerke man a) daß sich diese Aufgabe nicht ganz und vollkommen auflösen läßt. Denn man könnte einem eine Figur geben, die mit Beybehaltung des Umrisses nicht zu befestigen wäre; b) muß man untersuchen worinn, diese Unregelmäßigkeit besteht. Sie lassen sich überhaupt unter folgende Rubriken bringen. 1) Eine Seite ist zu lang, um an ihren Enden Bastions anzubringen, und doch nicht lang genug, um eine Mittelbastion darauf zu legen; 2) eine Seite ist zu kurz; 3) man hat einspringende Winkel an der Festung; 4) es gibt sehr spitze ausspringende an derselben.

Im ersten Fall muß man sehen, welche Winkel diese große Seite mit den daneben liegenden macht, und wie lang dieselben sind. Wenn der Winkel, den sie mit einer Seite macht, sehr stumpf ist, und diese Seite ist entweder sehr klein oder sehr groß, so kann man sich damit helfen, daß man auf der kleinen Seite gar keine halbe Kehle nimmt, sondern das ganze Bollwerk auf die große schiebt, oder, wenn die danebenliegende groß ist, das ganze Bollwerk auf diese legt, um dann auf jener übergroßen ein Mittelbollwerk anbringen zu können. Sonst wird man suchen müssen, diese überlange Defenslinie durch ein abgesondertes Aussenwerk zu

decken: es müßte denn dieselbe durch einen an dem Ort liegenden Fluß oder Morast verursacht werden, wie das häufig der Fall ist; dann braucht es keine große Befestigung.

Eben so muß man bey einer kleinen Seite verfahren und suchen das Bastion auf eine der beyden daneben liegenden ganz zu schieben. Verschiedene neben einander liegende kleine Seiten suche man durch eine kleine Veränderung in kleinere von gehöriger Länge zu verwandeln, wenn man sie nicht mit detaschirten Werken zu befestigen sucht.

Einen Winkel unter 90° und über 60° kann man durch ausspringende Werke, die ihn, so wie er sie, vertheidigen, leicht befestigen; hält er aber weniger als 60° , so muß man nothwendig von den Linien abweichen, und entweder ein Hornwerk, oder andere detaschirte Werke davor legen.

Den einspringenden Winkel, der 150° und darüber hält, kann man durch ein hinein gelegtes Bollwerk, wie die ausspringenden befestigen. Hält er zwischen 150 bis 160° , so kann man ein irregulaires Werk hineinlegen, das die daneben liegenden Bastions vertheidigt und von ihnen vertheidigt wird. Nahet er einem rechten Winkel, so läßt man ihn so, da die beiden Linien sich alsdann selbst flankiren. Ueberhaupt hat man sich um die einspringenden Winkel an

einer Festung nicht sehr zu bekümmern, da sie der Feind schwerlich angreifen wird, indem es ihm schwer fallen würde, seine Approschen darauf gedeckt zu führen.

4) *Den irregulairsten Platz mit Beibehaltung seiner Figur bis auf unerhebliche Kleinigkeiten von innen heraus zu befestigen.*

Man suche sich an dem höchst irregulairsten Platz Tab. X, Fig. 16, eine Seite z. B. C D aus, deren Länge zu der Fortifications-Manier, die man anbringen will, sich am besten schickt, und befestige dieselbe, daß man die gleichen Façen I K, L M, die gleichen Flanken K N u. M O, die gleichen Defenslinien I O, u. L N, die senkrechte Stellung der Flanken auf die Defenslinie daran erhalte. Nun sollen rings herum alle Façen, Flanken, Courtine, Defenslinien, äussere Polygonen, mit einem Wort alles bis auf die Bastions-Winkel, und was davon abhängt, denen an der einen fortificirten Polygon befindlichen Linien und Winkeln gleich gemacht und zugleich die Gestalt des Platzes bis auf geringe Kleinigkeiten beybehalten werden; und nur zuletzt eine Seite übrig bleibe, welcher man auf eine besondere Weise nachhelfen mñs und die man aber hinlegen kann, wohin man will; z. B. wo die Natur schon der Kunst zu Hülfe gekommen ist und so also am wenigsten schadet.

Nehme die Defenslinie I O und trage sie

von I aus auf die nächste Seite B C, in Q, wodurch $I Q \equiv I O$. Errichte auf I Q die senkrechte Q R und trage die Länge der Flanke darauf, so ist $Q R \equiv K N$. Nachdem man $I V \equiv I K$ gemacht, beschreibe man mit der Flankenlänge aus V unten einen Bogen S, und mit der Façenlänge aus R, linker Hand einen Bogen T. Lege das Linial an R, daß es den Bogen S nur berühre und ziehe die Linie T S, und in den Berührungspunkt S anf T S den Perpendikul V S; so sind Flanken und Façen auf beiden Seiten und denen im vorigen Polygon gleich, und die Courtine die von Q nach S gezogen werden muß, und die von der Figur - Seite B C sehr wenig abweicht, ist der vorigen Courtine N O ebenfalls gleich. Auf eben diese Weise trage man die Defenslinien von T in die nächste Figur-Seite A B in W, errichte die senkrechte W X und gebe ihr die vorige Flankenlänge. Mache $T Y \equiv$ den Façen und beschreibe aus Y mit der Flankenlänge den Bogen Z, und aus X mit der Façenlänge den Bogen a; lege das Linial an X, daß es den Bogen Z berühre, und ziehe a Z, auf welches von Y die senkrechte Y Z gefällt und endlich die Courtine W Z, die nun einige Toisen weiter herein fällt, gezogen wird. Auf die nemliche Art verfähre man auch mit der vierten Polygon, die sich in der Pünste b endiget, wo man aufhört; indem man voraussetzet, daß die Natur hier besondere Vortheile gewähre, um wenn es nöthig ist, eine größere

Irregularität als an andern Orten zuzulassen. Fahre nunmehr auf der rechten Seite der ersten als der Muster-Polygon, nach eben der Art fort, bis zu der Pünke c. Beide Pünken b und c sind nun zu nahe beisammen, als daß eine vollkommene Polygon wie die vorhergehende, dazwischen Platz haben könnte. Man wird sie aber gleichwohl gut verwahren, wenn man aus c mit der Flankenlänge einen Bogen beschreibt, aus b eine diesen Bogen berührende Linie b d zieht und darauf die senkrechte c d fället. Von b d, schneide die Façenlänge b e ab und ziehe zuletzt nach Belieben die Linie e f und f d. Die Façe b e wird von der Flanke c d rechtwinklicht vertheidiget; f d ist die Courtine, e f eine Flanke die c d im Rücken beschiefst. Wollte man das verlorne Eck beibehalten, so könnte man das Polygon von a nach g, oder von á nach h anlegen; hiedurch, hätten sich auch die Pünken c und g oder gar c und h noch mehr von einander entfernt, und man hätte sie durch Verrückung der beyden Pünken a und i noch weiter von einander entfernen können, daß zwischen den neuen Pünken b und c eine völlige den vorigen gleiche Polygon statt gefunden hätte. Darf man sich also von der Figur des Platzes um etwas entfernen, so wird man sich immer helfen und zuwege bringen können, daß rings herum alles zutrifft und nirgends eine ungleiche Polygon übrig bleibt; welches letztere auch ohne Verrückungen, wo es nöthig ist, aber etwas

mühsamer dadurch erhalten werden kann, wenn man die Muster-Polygon in etwas ändert und die Defenslinien um etwas gröfser oder kleiner annimmt, bis man sieht dafs alles zusammen passt.

5) Wäre die Foderung, dafs man sich genau an die Gestalt des Platzes binden und allenfalls die denselben umgebenden Mauern, zur Fütterung der Courtinen, wenn sie hiezu stark genug wären, benutzen, also die Bastions daran hängen und davor hinaus legen solle; so kann wohl eine erträgliche Vertheidigung zu Stande gebracht aber das nicht geleistet werden, was ohne diese Einschränkungen geschehen könnte.

Man untersuche daher Fig. 20 zuerst alle Linien und Winkel in Ansehung ihrer Verhältnisse zu den Polygonen und deren Winkeln und es werden sich unter den Winkeln solche finden die die gehörige Gröfse haben um eine Bastions-Spitze hinein zu legen; andere die sie nicht haben und solche die einwärts gehen. Unter den Linien finden sich welche, die sich zu einer oder etlichen Polygonen schicken, andere die zu einer Polygone zu klein und solche, die zu einer zu gröfs und zu zweyen zu klein sind.

Da nun auf die gegebene Umfangs - Linie die innern Polygonen fallen sollen, so ziehe man, wenn es nöthig ist und in der Voraussetzung, dafs die Winkel weder einwärts laufen noch zu

spitzig sind, in einer gewissen mittleren Entfernung, die in der erwählten Befestigungs-Art statt hat, etwa von 35 — 40 Toisen die Parallelen, N O mit C D, O P mit D E.

Wäre die äussere Polygone von gehöriger Grösse, so befestige man sie nach der erwählten Manier. Ist sie um nicht viel zu groß oder zu klein, etwa zwischen 160 — 200 Toisen, so proportionire man sie. Haben diese Linien die doppelte oder dreyfache Länge oder weichen sie nicht viel davon ab; so theile man sie in 2 oder 3 Theile wie N Q, Q O, und zeichne die Bastions.

Sind diese Linien für eine Polygon um zuviel zu groß und für 2 zu klein z. B. über 200 und unter 320 Tois., so treten verschiedene Fälle ein. 1) Ist eine, oder sind beyde angrenzende Linien zu klein für eine Polygone, so lege eine oder beyde Bastionen ganz auf die lange Linie wie Fig. 16 die Bastion T, oder die Bastion P. Wenn nichts entgegen ist, so rücke man die allzulange Linie N O weiter hinaus wie bei α Fig. 20, damit sie kürzer und die andere länger werde. 2) Sind die angrenzenden Linien auch etwas aber nicht gar viel zu groß z. B. von 200 — 240 Tois. Fig. 23 so schneide man an ihnen das Stück C A und B D um welches sie zu groß sind, ab, beschreibe aus C und D mit der gehörigen oder nach Umständen etwas verlängerten oder verkürzten Polygons-Länge die Bogen

bei E, und ziehe C E und D E; wodurch die anliegende zu brauchbarer Länge gebracht, als auch die zu lange Seite in zwey von gehöriger Gröfse verwandelt wird. 3) Sind die benachbarten Linien nicht zu klein noch zu groß; so setze man Fig. 20 an K I zwei Winkel die nicht unter 30° halten, damit K R I nicht über 120° erhalte und folglich, wenn man in S und T senkrechte errichtet, der Winkel V nicht unter 60° ausfalle; nehme K S und I T = der Länge einer Flanke und ziehe S V, T V senkrecht = der Defenslinie; von V nach W und X trage die Länge einer schicklichen Façe und ziehe die Brisuren W Y und X Z mit K R u. I R parallel oder wie es sonst nützlicher gefunden wird; in der Entfernung von 10 — 15 Toisen, je nachdem Raum da ist, ziehe Z b und Y a mit V T und V S parallel; W Y und X Z wäre blos mit einer schmalen Mauer zu verwahren, damit wenn die Façen verlohren gehen wollen, solche von innen bestrichen werden können. Man kann K I nach Umständen, auf der innern oder äussern Polygone annehmen. 4) Errichte auf der innern Polygone A M die senkrechte s t und c y; setze auf diese, in t und y die Tenaille t z y und auf die Verlängerung nach v und w die senkrechten u v, w x als Flanken und ziehe die Courtine v w, so kann das Stück c f der stehengebliebenen Mauer die Stelle eines Abschnittes vertreten.

Man kann auch, wenn todt Winkel zu befürchten wären, die Brisure d. e. anbringen, oder den Winkel auf eine andere Art lebendig machen.

Man nennt obiges Fortification par avantgardes, welche von Honor de Meynier erfunden worden.

5) Wäre kein Raum zu einem solchen Vorsprung vorhanden, so kann man an beiden Ecken Bastionen setzen und queer über den Graben einen Coffre legen um daraus mit Musketen zu bestreichen. Ist aber mehrere Vertheidigung nöthig und man darf mit der Mitte der Courtine etwas zurück weichen, so kann man die Flanken g h' g h Polygon O P in dieselbe setzen, welche die Façen mit Musketen und Kartätschen defendirt, wie man sie aus den entfernten Flanken mit Kanonenkugeln secundirt. Ist die zu befestigende Linie zu kurz z. B. 130 und weniger Toisen so kann man 1) wenn eine oder beide benachbarte Linien zu lang sind, nach Nro. 1 verfahren; oder, die kurze Linie etwas herein rücken. 2) sind 2 Linien A B und B C Fig. 24. zu kurz und man darf herein rücken, so mache ein Polygon daraus; man kann auch D A in F und E C in G verlängern und F G sowohl durch B als weiter hinaus oder herein ziehen. Machen die beiden Linien die zu kurz sind, einen sehr stumpfen Winkel wie bei E F und F G Fig. 20, so verlängere P i als die Parallele von E F bis sie an I i anstößt; 3) Sind 3 aufeinander folgende zu kurz Fig. 25, A B, B C, C D so theile die mittelste B C in 2 gleiche Theile und ziehe A E

und E D für die Befestigung, oder verlängere die Linien bis in F. Bei der Polygone I i Fig. 20 ist die Mauer I k zur Face, k H zur Flanke und H G zur Courtine stehen geblieben.

In Ansehung der Winkel käme zu betrachten 1) Wenn seine Schenkel weder zu lang noch zu kurz sind, so kann derselbe, wenn er ein rechter ist oder demselben nahe kommt, bleiben wie er ist und es wird eine Fortification durch die Tenaille. 2) Sind seine Schenkel von gehöriger Länge, aber der Winkel Fig. 26 zu spitz, so nehme B I auf A C und C H auf A B senkrecht; mache B E und F C $\equiv$ der Face und ziehe D E, F G wie es nützlich ist; diese beide Linien haben keine Parapet nöthig. 3) Ist der Winkel zu stumpf; Fig. 22, so errichte auf A C die senkrechte A F bis sie D B in F erreicht; auf diese Art verfare mit A B; mache F H, G I $\equiv$ der Face und ziehe H K und I L wie es am besten ist. 4) Sind die beiden Schenkel zu lang, so verfare wie bei der Polygon K I Fig. 02 angewiesen. 5) Sind beide oder auch nur ein Schenkel zu lang, so befestige sie wie bei M L K und Fig. 8 angegeben worden. 6) Wären die Schenkel aber gar zu kurz wie bei A B C, so befestige man die gerade Linie A C.

Bei diesen Uebungen binde man sich an keine Manier, sondern gebrauchehald diese oder jene, wie sie sich schicken z. B. bei einer kleinen innern Polygon ist Sturms und Blondells Manier

besser zu gebrauchen, als Vaubans und andere. Kann eine Stelle, nicht ohne groſse Fehler mit Bollwerken befestiget werden, so nehme man die Tenaille-Manier oder detaschirte Werke von schicklicher Form; und da es nicht möglich ist, bei dem beschränkten Raum und Zweck dieses Werkes alle mögliche Fälle anzuführen und ohne groſse Weitläufigkeit zu bestimmen, was darin zu thun seye, so überlasse ich dem Nachdenken und der Wiſsbegierde meiner Herrn Leser, das weitere Studium; indem dieses zum Begriff der regulairen und irregulâiren Fortification hinreichend ist.

Schliesslich erinnere ich meine verehrte Herrn Leser, ja nicht zu glauben, daſs wenn man Fortifications - Bücher gelesen und die Systeme zeichnen kann, man im Stande sey, Festungen (ausser im Spafs) anzulegen; denn dazu gehört eine gute Practic und ausser Local, so manche andere gründliche als umfassende wissenschaftliche Kenntnisse, wie in *G. Rimplern aus dem Raisonnement über die Attaquen einiger niederländischer Festungen letzt verwichenen Krieges etc. von dem holländischen Premier - Ingénieur ordinaire Mr. Landsberg herausgegeben und von L. A. Herlin Ing. - Capit. ins Deutsche übersetzt und mit Kupfern versehen, Pag. 143, 111 und 112 das mehrere zu lesen ist.*

*II. Abschnitt.**Von dem Entwurf und der Zeichnung der Belagerungs - Arbeiten.*

Da ich hier keine Anweisung zum Angriff und der Vertheidigung einer Festung schreibe, sondern nur das Hauptsächlichste bei dergleichen Arbeiten erwähnen, und das was auf die Kenntniss der Zeichnung Bezug hat, berühren will, so ist es nothwendig den Gang der verschiedenen Arbeiten in aller Kürze zu erklären.

Erklärung.

Bei einer jeden Belagerung werden von den Ingénieurs zwei verschiedene Plane verfertigt; der eine enthält den Entwurf des Angriffs mit allen vorzunehmenden Arbeiten vom Anfang bis zum Ende; damit man ersehe, was gemacht werden soll; der andere aber zeigt blos was gemacht worden ist, wobei man die Arbeiten jeden Tages mit verschiedenen Farben bezeichnet; oder, durch Schraffirungen kenntlich gemacht werden Tab. XIX. Fig. 16. Wie eine Festung angegriffen wird, ist pag. 7 gesagt worden; man hat dabei auf 3 Punkte zu sehen; 1) sich derselben mit so wenigem Verluste als möglich zu nähern; 2) die Wälle einzuschies- sen und 3) alle hiezu nöthige Arbeiten verrichten zu können, ohne durch das Feuer und die Ausfälle der Besatzung darinn gestört zu werden.

Alle diese deswegen unternommene Arbeiten und aufgeworfene Werke, werden unter dem allgemeinen Namen der *Transche* (le tran-
chée) begriffen und bestehen in *Waffenplätzen*, *Approschen* (Laufgraben) *Boyau*; *Communicationsgraben*; *Batterien*; *Logirungen* und *Sappen* (Untergrabungen) an welche man endlich die *Gallerien* anhängt. Gewöhnlich werden zwei Attaken gemacht, werden aber 3 Polygone angegriffen, so ist die eine nur eine falsche Attacke. Um sich der Festung zu nähern, führt man verschiedene Gräben so tief und in einer solchen Richtung gegen dieselbe zu, daß man in denselben, weder gerade zu, noch der Länge nach bestrichen werden kann; diese Gräben Fig. 1 nennt man Laufgraben, (les approches); die starke gegen die Festung hingezogene oder schattirte Linie, stellt die aufgeworfene Brustwehr vor; ihre Tiefe ist 3' und ihre Breite 10—12 und mehr Schuhen, der Aufwurf ist 3' hoch; Fig. 7, zeigt das Profil.

Richtung wie die Parallelen geführt werden.

Um sich bei Eröffnung der Laufgraben vor den feindlichen Kugeln einige Sicherheit zu verschaffen, führt man in der Entfernung von 600 — 800 ja 1000 Schritte und ohngefähr parallel mit dem Umkreiß der Festung einen Graben A B, welcher auf dem Plan als ein Cirkelbogen dargestellt, dessen Mittelpunkt in der Mitte der Festung angenommen, und auf eine gewisse

Weite, über die angegriffene Front verlängert ist; diesen Graben nennt man die Parallele und zwar die 1te Parallele; sie ist 12' breit, 3' tief und ihre Brustwehr hat 3 — 4' Höhe; man nennt sie auch wohl die W a f f e n p l ä t z e; auch C o m m u n i c a t i o n s g r ä b e n, weil sie zwischen den verschiedenen Attaken eine bequeme und sichere Gemeinschaft unterhält. Sie bestehen auch aus mehreren geraden Linien.

Von der 1ten Parallel A B an, werden die Laufgraben ohngefähr 300 Schritte weit nach der Festung geführt, wo alsdann die 2te Parallele C D, eröffnet wird. Sie ist der ersten in allem gleich, nur braucht sie nicht so lang zu seyn, aber etwas breiter und geräumiger. Bei dieser wird der Laufgraben gegen den halben Mond angefangen. Ist die 2te Parallele fertig, so werden die Laufgraben bis an den Fuß des Glacis fortgeführt und da, die 3te Parallele E F auf die nämliche Art, nur kürzer, aber tiefer und breiter angelegt, auch die Brustwehr wird höher gemacht. Die Enden A B oder C D nennt man die Flügel (les flancs) der Parallelen; man bedeckt sie mit Redouten C und D oder zieht sie zurück wie bey A B. Aus der 1ten Parallele werden nach dem Lager hin Verbindungsgräben angelegt a b, a b, sie sind wie die Laufgraben eingerichtet. In den Parallelen werden Banquette angebracht, und dieß ist der einzige Unterschied des Profils einer Parallele von dem eines Laufgraben. Die ausspringenden Winkel einer

Festung sind diejenigen Punkte auf deren Besetzung der Belagerer seine Absichten richtet; da nun die verlängerte Capitallinie des Bastions die kürzeste ist, so wird sie zur Grundlage für die Richtung der Laufgraben angenommen und sich nur so weit als es nöthig ist davon entfernt, damit man nicht der Länge nach bestrichen werden kann und so führet man sie im Zickzack bis zur Festung hin.

Die verlängerten Capitalen der Werke werden mit sogenannten Schalons abgesteckt, woran des Tages Stroh, des Nachts aber brennende Lunte, die den Ingénieurs zum Leitfaden dienen befestiget sind.

Auf dem Plan einer Festung einen Entwurf von den Laufgräben zu zeichnen.

Verlängere die Capitale des Bastions A, und nehme auf derselben, den Punct D ausser dem Musqueten- und Kartätschen-Schusse, wenigstens 600 Schritte von den äussersten Werken der Festung an. Deckt die Gegend, so kann der Punct D auch näher angenommen werden.

Lege ein Linial an den Punct D an und drehe es so, daß die Richtung D E ausserhalb den Werken fällt. Nach dieser Richtung führe den Laufgraben auf 16 — 20 Toisen von der Capitale entfernt, bis in F; alsdann kehre man um und gehe wieder zur Hauptlinie. Die Richtung F G, wird wie die von D F E gefunden. Ist man in G, ohngefähr eben so weit wie in

F von der Capitale entfernt; so kehre man nach G H, um, und so fährt man bis an das Glacis fort, wie die punctirten Linien zeigen.

Um den Enfiladen zu begegnen und Platz in den Laufgräben zu erhalten, muß man jeden Theil derselben um einige Toisen weit zurück führen, wie z. B. G F von F nach x von G nach y verlängern u. s. w. Diese Verlängerung nennt man die Hacken des Laufgraben, (crochets); der Punct D heißt der Laufgraben-Schwanz, (queue de tranchée); der zunächst an der Festung befindliche aber die Spitze (la tete) derselben, und welcher sich bei der Fortsetzung täglich ändert; der Winkel D F G, oder F G H, den ein Theil des Laufgraben mit einem andern macht, heißt der Schlag (le retour).

Von den Batterieen der Transcheen.

In die 1te Parallele kommen die Rikschett-Batterien, welche die Linien eines Festungs-Werkes, als die Hauptfaçen, Ravelinsfaçen und die Linien des bedeckten Weges der Länge nach bestreichen oder rikschettiren; dieses wird durch Kanonen und Haubitzen, die in die Verlängerung der zu beschießenden Linien gestellt werden, verrichtet; auch hier ist der Platz für die Kessel- und Wurfbatterien, um die Kanonen zu verderben und die Mannschaft von dem Walle zu

vertreiben; ihren Platz bestimmt man auf dem Entwurf dadurch, daß man die Hauptfaçen 1, 2; 2, 3; 4, 6; 5, 6; ingleichen die halbe Mondsfaçen 7, 8; 8, 9 bis an die 1te Parallele verlängert und die Batterien c d e f g h i k unter einem rechten Winkel mit diesen Linien anlegt. Um den bedeckten Weg zu rikoschettiren verlängere man nur die Batterien; der Raum neben oder zwischen den Kanonen, welcher die Breite des Grabens hat, dient zu den Wurf-batterien.

Die Batterien werden gewöhnlich vor der Parallele angelegt; da es aber auf die vortheilhafteste Stellung ankommt, so kann man sie auch nach Umständen hinter oder am besten, in die Parallele anlegen, in Fig. 4 sind sie bei x auf dem freyen Felde angelegt und noch besondere Graben p und q angefügt; bei y aber gibt der Graben der Parallele den innern Platz der Batterie und die Brustwehr derselben zugleich die Brustwehr der Batterie, und man führt nur einen neuen Graben hinten herum.

In die 2te Parallele kommen die eigentlich sogenannte Demontir - Batterien l m n o p q, welche dazu bestimmt sind, die Brustwehren der attakirten Werke als die Haupt- und halbe Mondsfaçen geraderezu oder in senkrechter Richtung niederzuschiefsen. Sie müssen rechtwinklicht auf die Façen der Werke feuern und daher soviel möglich parallel mit denselben lie-

gen: wenigstens, die Schießscharten darnach geführt werden. Man erhöht sie gewöhnlich; und legt sie öfters auch in die erste Parallele; wo dann eine Rikoschettbatterie sich leicht in eine Demontirbatterie auf die Nebenlinie von der, die sie rikoschettirt, verwandeln läßt.

Die Bresch - Batterien der Façen und Demontir - Batterien der Flanken, werden zuletzt in dem Logement auf dem bedeckten Wege, denselben gerade gegenüber errichtet, und mit 18 und 24 Pfr., allenfalls auch noch mit 12 Pfr. Kanonen besetzt.

Wenn Bresche geschossen wird, so geschieht dieß mit allen Kanonen zugleich, oder Lagenweifs; die Bresche selbst, wird 12—16 Toisen breit gemacht, wobei die Kanonen so tief als möglich gerichtet und immerfort dieselbe Stelle beschossen wird.

Sie kommen gerade vor die Stellen zu liegen, wo die Bresche angelegt werden soll; und dieß ist gemeiniglich 8—12 Toisen von dem ausspringenden Winkel; wie alles deutlich aus der Figur 1 wo auch der Uebergang über den Graben α und die Wirkung einer Breschbatterie β im Plan, und Fig. 14 im Profil zu ersehen ist.

Zeichnung der Sappe und der verschiedenen Arten derselben.

Man bedient sich des Wortes Sappe (la sappe) in unterschiedenen Bedeutungen; zuwei-

len versteht man darunter eine besondere Methode die Werke der Transchee aufzuführen; und ein andermal werden die nach dieser Methode erbauten Linien und Werke selbst, mit diesem Namen belegt. Hier gilt die erste Bedeutung, nach welcher man in der Transchee, sobald man der Festung sehr nahe kommt, mit einiger Sicherheit für die Arbeiter gegen das Feuer der Festung arbeitet. Die Hauptsache hiebei bestehet darinn, daß die aufgeworfenen Linien und Werke mit Schanzkörben abgesteckt und diese hernach, mit Erde gefüllt werden. Setzt man aber bloß alle Schanzkörbe längst einer gewissen Linie auf einmal hin, und stellt hinter jeden Schanzkorb einen Arbeiter, der ihn mit Erde füllt; so nennt man dieß die flüchtige Sappe (*la sappe volante*); werden aber die Schanzkörbe einer nach dem andern hingesezt und gefüllt, so daß kein Korb eher in die Linie gesezt wird, als bis der vorherige mit Erde angefüllt ist, so ist dieses die eigentliche Sappe. Diese wird wieder insbesondere eine einfache Sappe (*sappe simple*) genennt, wenn sie nur an einer Seite, eine Bedeckung von Schanzkörben nöthig hat; in der Fig. 12 ist der Plan und Fig. 11 der Aufsriß derselben dargestellt. Bedarf man aber zu beiden Seiten die Bedeckung mit Schanzkörben, so ist dieses eine doppelte Sappe, (*sappe double*); Fig. 15; sind nicht nur an beiden Seiten Schanzkörbe sondern auch noch oben

eine Bedeckung von Balken oder Blendwerke, Hurden, Faschinen und wenigstens 1' hohe Erde, Fig. 6, so heisst sie eine bedeckte Sappe (sappe couverte); die Zeichnung beider wird verrichtet, wenn man alles dasjenige auf beiden Seiten construirt, was bei der einfachen bloß auf einer Seite geschah und dann die Art der Bedeckung darauf zeichnet; nur muß man bemerken, daß der Graben viel breiter und auch tiefer seyn muß, um die nöthige Erde zur Füllung zu erhalten. In Fig. 8 a b c d sind 4 Arten der gewöhnlichsten Sappen um geradezu gegen den Feind zu führen, vorgestellt.

Fig. 17 ist das Profil einer mit Stufen oder Aufritten versehenen 3ten Parallele. Fig. 3 stellt das Profil einer Transchee-Katze oder Transchee-Reuter (cavalier de tranchée) vor, man stellt Soldaten und bisweilen kleine auch große Kanonen darauf um den bedeckten Weg der Länge nach beschießen zu können. Fig. 5, zeigt die Art wie die Minen des Glacis aufgesucht und vernichtet werden. Fig. 13 sind Sandsäcke, welche man zwischen die Schanzkörbe stellt. Die letzte Sappe oder die Vereinigung derselben, auf allen Seiten auf dem Glacis, nennt man das Logement auf dem Glacis, (le logement sur la crête du Glacis); ist dieses im Stande, so kann sich die Besatzung nicht mehr im bedeckten Wege halten, so weit er davon bestri-

chen wird, und man sagt, daß der Belagerer die Contrescarpe eingenommen habe, oder Meister von dem bedeckten Wege sey.

Bei dem Illuminiren dergleichen Pläne habe ich nichts zu erinnern, als daß, nachdem alles abgetuscht, man die verschiedenen Gegenstände mit den ihnen geeigneten Farben anlegt und die Plane fertig macht.

III. Abtheilung.

I. Abschnitt.

Feldbefestigungskunst (Fortification passagere.)

Der Feldbefestigungskunst bedient man sich, einen überlegenen Feind von sich abzuhalten oder ihn mit Vortheil zu bekämpfen; wesswegen sie, in dem Laufe eines Feldzuges, oder für die Dauer eines Krieges zur Befestigung und Vertheidigung eines Lagers, ganzer Schlachtfelder, grosser Landstrecken, Berge, Thäler, Wälder, einer Passage über Flüsse, Brücken und Dämme, einzelner Gebäude, Dörfer und Städte, oder eines Communications - Posten u. s. w. angewendet wird; und zwar so lange, als es den Plänen des Feldherrn gemäss nützlich, oder dieselbe zu verdecken nöthig ist. Diese Wissenschaft entlehnt ihre Grundsätze und Regeln aus der Fortification permanente, welcher man, wo es nur die Gegend, Absichten und andere Umstände erlauben, folgen muss; übrigens ist man

nicht so an die Regelmäßigkeit gebunden, sondern richtet sich nach Beschaffenheit der Umstände und ist zuweilen schon zufrieden, die Schanzen nach dem natürlichen Talut aufzuwerfen und blos die innere Seite der Brustwehr und Bänke, mit Faschinen zu verkleiden, folglich, bedarf dieser Bau nicht so dauerhaft wie die Fortification permanente zu seyn.

Die Feldschanzen bestehen gewöhnlich aus einer Brustwehr und einem Graben, der die Erde zu ihrem Bau verschafft; zuweilen haben sie einen bedeckten Weg und Glacis. Sie erhalten ihre Stärke von dem Durchschnitt, von dem Umrisse und von den vorgelegten Hindernissen: als, Sturmpfählen, Palissaden, Minen, Verhauen, Wolfsgruben, Vorgräben, spanische Reuter, Fulsangeln, Eggen u. dgl.

Regeln der Feldverschanzungskunst.

- 1) Müssen die Truppen so wie das Geschütz, vor dem Feind und dessen Geschütz gedeckt seyn.
- 2) Muß dem Feind das Anrücken und der Angriff durch oben angegebene Hindernisse so schwer als möglich gemacht werden.
- 3) Das ganze Feld vor der Verschanzung, soll auf Musqueten - Schußweite bestrichen werden können; damit der Feind keinen Platz finde, um sich vor dem Feuer der Schanze zu bedecken.

- 4) Die Linien der Vertheidigung, sollen soviel es immer möglich ist, rechtwinklicht seyn; und die ausgehenden Winkel niemals kleiner als 60° und nicht gröfser, als $90-100^{\circ}$ seyn.
- 5) Brustwehren, so keine Kanonen zu befürchten haben, bedürfen höchstens 12 — 14' Dicke, hingegen die, welche das Artillerie-Feuer aushalten sollen, müssen 18' dick seyn.
- 6) Die geschlossenen Schanzen müssen mit Ausfällen versehen seyn, sie müssen so angelegt werden, dafs man sie von innen und aussen vertheidigen und der Feind niemalen in die Schanze sehen kann.
- 7) Werke, die blofs durch ihre eigene Front sich vertheidigen sind schwach, wenn sie nicht von andern Werken oder Batterien bestrichen werden.
- 8) Sie müssen zu der bestimmten Mannschaft und Geschütz weder zu groß noch zu klein seyn.
- 9) Die vor einem Haupt - Retranchement vorliegenden Werke müssen so angelegt seyn, dafs wenn der Feind sich ihrer auch bemächtigt, er in selbigen doch nicht vor dem Feuer der Hauptwerke gedeckt sey.
- 10) Einen Brückenkopf (tête de pont) legt man an einem eingehenden Winkel des Flusses.

an, und zwar soll das jenseitige Ufer niedriger als das diesseitige seyn.

- 11) Der Wall und der Graben einer Feldschanze soll horizontal seyn.
- 12) Bei Anlage derselben, so wie bei Befestigung eines Lagers, oder Postens, muß man sich nach der Art Truppen, der Waffen und des Geschützes richten, womit der Feind angreifen kann.
- 13) Bei Erwählung und Befestigung eines Postens muß man zu verhüten suchen, daß derselbe nicht an allen Orten, oder von hinten und vorne angegriffen werden kann.

E i n l e i t u n g.

Von den verschiedenen Brustwehren.

Das natürlichste Mittel zur Deckung gegen die Wirkung des feindlichen Geschützes, ist ein Aufwurf von Erde, welcher die nöthige Dicke hat, um das Durchdringen der feindlichen Kugeln zu verhindern. Man nennt ihn eine Brustwehr. Die Dicke derselben richtet sich nach dem Eindringen der Kanonenkugeln, und ist bei Thonerde 12' bei vermischter 14' und bei lockerer Erde 16'. Man rechnet, daß die Kanonenkugeln von 1—4 Pf., in gutes Erdreich 4—5' von 6—8 Pfd. 6—7' und die von 12 Pfd. 8—9' eindringen. Die Höhe bestimmt sich nach

der Gröfse des Soldaten zu $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ '. Bei guter Erde, welche in ihrer natürlichen Lage ohne Verkleidung gelassen ist, hat die Anlage der Böschung $\frac{1}{2}$ der Höhe. Bei vermischter gibt man $\frac{3}{4}$ und bei lockerer, die ganze Höhe. Der innern Böschung gibt man wegen dem Anschlagen zu ihrer Anlage höchstens $\frac{1}{3}$ der Höhe, in den meisten Fällen aber nur 1'. Zur Bequemlichkeit des Anschlags und des Feuerns über die Krone, wird an der innern Seite eine Bank errichtet, deren Oberfläche $4\frac{1}{3}$ — $4\frac{1}{2}$ ' unter dem Kamm (crête du parapet) der Krone liege. Für 2 Glieder erhält die Bank eine Breite von 5', für ein Glied 3' und für den Wasserablauf einige Zoll Fall. Die Böschung ist gewöhnlich das doppelte oder 3fache ihrer Höhe.

Diese Bänke werden auch in treppenartigen Abstufungen angelegt, wenn der innere Raum der Schanze zu beschränkt ist. Die Abdachung (Plongée) der Krone des Parapets dient, dass in einer Entfernung von 15' von der äussern Böschung angerechnet, wenigstens noch ein 2' hoher Gegenstand getroffen werde.

Werden die Brustwehren mit Holz, Rasen oder Faschinen verkleidet, so gibt man der äussern Abdachung zu ihrer Anlage bei Sand $\frac{1}{2}$ und bei fester Erde $\frac{1}{6}$ der Höhe. Im Gebirge, wo man das Kanonenfeuer nicht zu befürchten hat, ist es oft hinlänglich, die Brustwehr gegen das Infanterie-Feuer 4 — 5' dick zu machen.

Die Bruswehren für die Cavallerie oder Schulterwehren (epaulement) sind 9 — 10' hoch und 9' dick, sie dienen zur Deckung der Cavallerie und haben keine Bank.

V o m G r a b e n.

Der Graben gibt nicht allein die nöthige Erde zur Brustwehr, sondern verhindert auch den stürmenden Feind, nahezu kommen. Man gibt ihm daher die Breite und Tiefe, daß man nicht über selbigen laufen oder gar reiten kann. Die gewöhnliche Tiefe ist von 9 — 12'. Die innere Abdachungs-Fläche, wird wie bekannt die *Escarpe* und die äussere die *Contrescarpe* genannt. Man macht eine *Bermé*, welche bei mittelmässiger Erde 2 bei schlechter 3' breit ist.

V o m D u r c h s c h n i t t.

Aus dem Durchschnitt eines Werkes ersieht man die Anlage und Stärke aller seiner Theile. Der Durchschnitt richtet sich theils nach der Bestimmung einer Verschanzung, ob sie gegen klein Gewehr oder schweres Geschütz aufgeführt werden soll, und theils nach der Zeit und den Materialien zum Bau, ob sie in der Geschwindigkeit hergestellt, und also ohne Verkleidung von bloser Erde aufgeworfen; oder, mit Faschinen, Rasen u. dgl. verkleidet werden, und nur kurze Zeit, oder sehr lange dauern soll; und endlich nach der Beschaffenheit des Bodens, welcher entweder Lehm oder

gute Erde, Sand, steinigt oder auf Felsen, und morastig seyn kann. Um die verschiedene Stärcke dieser Brustwehren zu sehen, sind die Profile Tab. XVII. beigefügt.

Fig. 1) zeigt ein Profil auf gutem Boden, gegen schweres Geschütz. Die Höhe der Bank ist durchaus in allen Profilen $1\frac{1}{2}'$ und die Breite $3'$; die innere Abdachung der Brustwehr $1'$ und die äussere $3'$; die ganze Anlage derselben $10'$; die innere Höhe ist ohne die Bank $4\frac{1}{2}'$ und die äussere $6'$; die obere Breite des Grabens $21'$ und die untere $13\frac{1}{2}'$; Die Tiefe $7\frac{1}{2}'$, und das Glacis $3'$, erhöht.

Fig. 2) ist gegen klein Gewehr; die innere Abdachung $1'$, die äussere $2\frac{1}{2}'$, die ganze Anlage der Brustwehr $8\frac{1}{2}'$, die äussere Höhe derselben 5 und die innere ohne die Bank $4\frac{1}{2}'$; die obere Breite des Grabes $11'$ und die untere $5'$, das Glacis $2'$ hoch.

Fig. 3) ist ein Profil auf sandigtem Boden, gegen schweres Geschütz; die Anlage der Brustwehr ist $10\frac{1}{2}'$, die Stärke derselben $12'$; die innere Böschung hat im Sand durchaus $2'$ und die äussere die natürliche Böschung; oder so breit als hoch mithin $5\frac{1}{2}$, mit der Böschung des Grabens verhält es sich ebenso; sind sie aber mit Faschinen verkleidet, so ist nur die halbe Böschung nöthig, die obere Grabenbreite ist $25'$ die untere $10'$, und die Tiefe $7\frac{1}{2}'$.

Fig. 4) gegen klein Gewehr ist die Anlage der Brustwehr 15'; die äussere Böschung 6' die obere Grabenbreite 26' die untere 9' und die Tiefe 9'.

Bei den Profilen auf felsigtem Boden, richtet sich die Stärke der Brustwehr nach den Umständen. Hat man Mangel an Erde, so muß im innern Raum der Schanze, so viel nöthig ist, ausgestochen werden Fig. 5 ist auf Kanonen und Fig. 6 auf klein Gewehr angenommen.

Die Brustwehren macht man auch mit aufgestellten und gelegten Schanzkörben in dem Fall, wenn man Eile hat; sie dienen aber nur, gegen klein Gewehr Fig. 8; dergleichen von Fässern mit Mist gefüllt, Sand und Wollsäcken u. dgl., sowohl für klein Gewehr als Kanonen Fig. 7.

Bei den Profilen auf sumpfigten Boden sind die Auftritte von Faschinen, Brettern oder Pfosten, welche auf Klötzen liegen, gemacht; in der Fig. 9 ist die Brustwehr mit dem aus dem Graben genommenen Schlamm verfertiget; in Fig. 10, ist dieselbe, von mit Faschinen ausgestopften Schanzhörben, welche mit Erde und Schlamm bedeckt sind, gemacht; Fig. 11, ist der Sumpf mit Wasserfaschinen ausgefüllt und erhöht, die Brustwehr aber von mit Sand oder Wollsäcken gefüllten, aufgestellten Schanzkörben gemacht und alle 3 für Geschütz eingerichtet.

Zeichnung der zur Feldbefestigung und zum Batterienbau nöthigen Materialien und der, dem Feinde vorgelegten Hindernisse. Tab. XVI.

I. Handwerkszeug.

- Fig. 1) eine Handsäge.
 » 2) a, b, c Kampier- oder Bleischlägel.
 » 3) ein Faschinen-Messer.
 » 4) ein Handbeil.
 » 5) eine Faschinenlehre.
 » 6) ein Handschlägel.
 » 7) ein paar Rötel.
 » 8) a, b, Grabscheiten c, Skarpierschaukel.
 » 9) ein Stieglitz oder Pfahleisen.
 » 10) eine Zimmer-Axt.
 » 36) Stellt ein hölzernes mit Eisenbändern beschlagenes Instrument vor, womit man die Talut der Brustwehren abplattet.

II) Materialien.

1) **Faschinen**, sind aus biegsamen Zweigen, in gewissen Entfernungen (von 1 zu 1') mit Wieden, fest zusammengebundene Reifsbündel; sie unterscheiden sich nach ihrem Gebrauch, in Ansehung ihres Mafses u. dgl. in
 a) **Würste**, welche 18 — 20' Länge haben und 8 — 10 — 12" stark sind; man gebraucht sie zur Verkleidung der Brustwehren, der Schießscharten der Merlons und zur Abrundung der Ecken etc.
 b) **Batteriefaschinen** oder halbe Würste,

sind 10—12' lang und 10 — 12'' stark; man bedient sich ihrer zur Verkleidung des Kastens, der Mörser-Batterien, der Traversen und des Bankets etc.

c) Kopf - oder Ankerfaschinen, unterscheiden sich dadurch, daß sie an dem einen Ende umgebogen, mit in die Wieden gebunden und gleichsam mit einem Kopf versehen sind; sie werden wechselsweis mit den gewöhnlichen Faschinen in den ausspringenden Winkeln, zur Ausbesserung ruinirter und Einschneidung neuer Schießscharten, dergleichen bei Breschbatterien gebraucht.

d) Transchee - oder Tracirfaschinen, sind 4, 5 — 6' lang und 8 — 9'' breit; sie dienen zur Trace bei Eröffnung der Transcheen, um die erste Linie der Sappe zu machen; auch zur Verkleidung der Bankets in den Parallelen, oft auch zu ihrer innern Verkleidung.

e) Deck - Faschinen, sind 1' dick, ihre Länge bestimmt die Anwendung; man bedient sich ihrer zur Bedeckung der Schießscharten, der Logements in den Transcheen oder Sappen, der Sappe Couverte, der Gallerien für die Mineurs und der Batterie-Magazins; und damit sie sich nicht biegen, nimmt man sehr starkes Reifsig hiezu, oder bindet ein paar Stangen hinein.

f) Wasser-Faschinen, haben 8 — 10' Länge und 1 — 2' Dicke; sie werden von starkem Reifsig gemacht, auch öfters noch Steine hinein gethan, ihr Gebrauch ist zur Füllung der Wassergraben, Ausfüllung stark strömender Wasser und Moräste; auch zum Bau der Gallerien für die Mineurs.

g) Fagots de sappe, sind 3' lang und 1 — 1½' dick; man bindet einen spitzigen Pfahl mit hinein der 4 — 6'' unten hervor raget. Sie kommen in die Zwischenräume der Schanzkörbe; auch bedient man sich ihrer zur Sappe volante. Füllt man in der Geschwindigkeit Schanzkörbe damit, so haben sie keinen Pfahl. Die Faschinen werden abgetuscht und entweder grün oder braun angelegt, die Lichtseite mache man gelb oder gelbgrün und die Schattenseite satter dunkelgrün, welche sich in das Lichte verlieren müssen. Die Ausarbeitung geschieht mit kurzen und langen Strichen theils von Tusch oder brauner Farbe.

2) Faschinenbank Fig. 14, a b sind 6 — 7' lange Pfähle, die kreuzweis in die Erde geschlagen und mit starken Wieden 2' über dem Horizont zusammen gebunden sind; die unterste Weite des Bocks ist 2' und die Entfernung untereinander 3'. Der Lehrpfahl steht senkrecht an jedem Ende 2' über dem Horizont hervor und 1' vom Kreuzbock ab, er bestimmt die Länge der Faschine.

3) W i e d e n , sind Zweige von Laub- oder Nadelholz, welche gedrehet werden. Es gibt gewöhnliche und Ankerwieden, letztere sind stärker und länger, auch wird bei ihnen das starke Ende zu einer Schleife durchgesteckt, bei erstern aber das dünne gedrehte, Fig. e. W i e d e n s t ö c k e , sind 3 Stück 6' lange und 3'' starke Pfähle, welche 2' tief in ein Loch eingeschlagen werden. Oben sind sie rund zugeschnitten, damit die Wieden nicht brechen, und in der Entfernung von 6'' von oben herab, mit einer langen und starken Wieden zusammengebunden, Fig. e; d, ist ein Ankerpfahl oder auch Piket, zum befestigen der Faschinen; sie sind $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ '' dicke und $2\frac{1}{2}$ — 5' lange aus gespaltenem Holz verfertigte Pfähle. c. ist ein 8'' langer und 1'' starker Knebel mit einem $\frac{1}{2}$ Elle langen Stückchen Lein, um die Wieden zu drehen. Die Faschinenbank und Wiedenstöcke werden gelb oder braungelb, die Wieden aber grün angelegt, vorher aber mit Tusch schattirt.

4) Fig. 22, a b c, sind verschiedene Arten von Rasenstücken, die zur Verkleidung der Brustwehr dienen.

5) S c h a n z k ö r b e (Gabions) Fig. 11, b sind um eine ungerade Anzahl Pfähle geflochtene Körbe ohne Boden, die sich nach ihrer Bestimmung in der Gröfse unterscheiden. Die gewöhnlichen haben 3' in der Höhe und 2' in der Breite. S e c h s f ü ß s i g e S c h a n z k ö r b e ,

sind 3' weit und 6' hoch und sehr dicht geflochten, man braucht sie bei der Sappe volante und andern schnellen Deckungen; auch füllt man sie mit Faschinen, wo sie dann als Mantelets für die Sappeurs dienen und gefüllte Schanzkörbe (gabions farcis) genannt werden. Fig. a stellt den Plan und Fig. ad 11, das Lehrbrett des Schanzkorbes vor.

Konische Schanzkörbe (Korbeilles) sind 1' hoch, oben 9" und unten 6" weit; sie dienen statt der Sandsäcke zur Blendung und Deckung des Kopfs, in den Transcheen oder nahen Batterien.

Epaulements - Schanzkörbe für die Cavallerie, welche 9' hoch und 5' weit waren, gebraucht man wegen den vielen Schwierigkeiten nicht mehr.

Ein 2' weiter Schanzkorb, hat 7 — 9 Stück 3', 8" lange, und $1\frac{1}{2}$ — 2" starke Pfähle; ein, 5' weiter und 6' hoher aber, 9 — 11 Stück $7\frac{1}{2}$ ' lange und 3" starke Pfähle; und ein konischer 7 Stück 15" lange und 1" starke Pfähle.

6) Gewöhnliche Horden, Fig. 12 sind aus Reifsig über lange parallele Pfähle, geflochtene Tafeln, gewöhnlich haben sie 7' in der Breite und 4' Höhe. Sie werden auf feuchtem Boden in den Batterien und Transcheen gebraucht, damit der Soldat trocken stehe. Auch bedient man sich ihrer zu Unterlagen und Aus-

schlagungen in den Batterie - Magazins , und in der bedeckten Sappe ; desgleichen zu Blendungen in den Schießscharten der Breschbatterien etc. wo zu letztern ein starkes Brett genommen und von 2 zu 2'' Löcher gebohrt werden , worinn starke Pfähle gesteckt und wie die Horden geflochten werden ; im höchsten Nothfall bedient man sich ihrer auch zur Verkleidung der Schießscharten.

Man schattirt die Schanzkörbe und Horden mit Tusch , und überlegt sie dann wie die Faschinen , mit den verschiedenen Farben und arbeitet sie auch so wie diese , mit Laubstrichen aus. Den Pfählen gebe man die Holz - Farbe.

7) Woll - und Sandsäcke , erstere werden selten und nur zu Mantelets angewendet , der letzten bedient man sich auf felsigtem Boden ; sie sind von grober Leinwand oder Drillig und enthalten ohngefähr 1 Cubic - Fuß Erde Fig. 13.

Man setzt sie auf die Brustwehre um zwischen der Oeffnung von 2 durchzuschießen , der Dritte kommt oben darauf. Tab. XIX. Fig. 13.

8) Bauholz und Bretter , unterscheidet man 1) in abgezimmertes oder beschlagenes , 2) in Bewaldrecht - Holz , oder solches , wo der Stamm an den 4 Seiten behauen und von der Rinde befreiet ist , aber an den 4 Ecken natürlich rund bleibt ; dann 3) in die Zula-

ge, oder abgebundenes auch zugelegtes Holz, oder solches, das schon völlig zum Gebrauch fertig ist und nur zusammen gesetzt werden darf.

Die Bretter, unterscheiden sich 1) in Schwarten, deren eine Fläche rund ist und welche willkürlich breit sind. 2) Tischler- und Anschlagbretter, so auf beiden Seiten gleich, die Kanten aber ungesäumt sind; erstere sind $1\frac{1}{4}$ ", letztere aber 1" stark. 3) Bodendielen. 4) Spindebretter welche auf ihren Kanten gesäumt sind. Fig. 20. 5) Die eigentlichen Pfosten, gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ " auch 3 — 4" stark und nach der Dicke des Baumes 18 — 20" breit, ihre Länge ist verschieden. 6) Die Latten sind 3" breit, $1\frac{1}{2}$ " dick und 14 — 15' lang. 7) Die Stollen, sind starke Latten und haben 3 — 4" ins Gevierte und die Länge wie vorige.

Schrauben und Nägel, ihre Stärke und Länge beruhet auf ihrer Anwendung, Der Batterieschrauben bedient man sich zur Befestigung der Bettungen. Die Nägel sind entweder die gewöhnlichen kleinern Sorten, oder sogenannte halbe und ganze Batterienägel, welche mit den Spiels oder Palisadennägeln zu vergleichen sind.

III. Hindernisse.

1. Palisaden Fig. 21, c. sind zugespitzte Pfähle 3 — $4\frac{1}{2}$ " dick und 4" breit und 9 — 10'

lang, der Zwischenraum von 2, ist $2 - 3''$; man setzt sie senkrecht und nagelt sie an eine Schwelle (Linteau) fest; zuweilen haben sie die Form eines dreieckigten Prisma, b; von welchem die eine Kante gegen den Feind gerichtet ist. Die Länge ist $8 - 10' + 6''$, die Seite des Prisma, $5 - 7''$ und die Entfernung untereinander $2 - 3''$, die Schwelle $2''$ dick und $6''$ breit; die Spitze hat $1'$; die Entfernung der Schwelle von der Spitze $2' 6''$; die Nägel Fig. d, $8''$ und die Einsenkung in die Erde $2' + 6''$. Fig. a ist die obere Ansicht davon.

2) Sturmpfähle, (fraises) Fig. 19 sind wie die Palisaden, nur daß sie schräg oder schief liegen und $8 - 9'$ lang; die Entfernung unter sich $2''$; die Länge der Spitze und der Nägel $8''$, die Schwelle $6''$ im $\square$.

3) Sturmbalken oder Sturm-Walzen, sind große Baumstämme, welche man auf den Kamm eines Berges oder Anhöhe legt und gegen den Feind, wenn er bald herauf ist, herunter rollen läßt; man legt $2 - 3$ und mehr Stämme hintereinander; dergleichen macht man auch bei Vertheidigung einer Bresche, welche aber hohl und mit Granaden versetzt sind.

4) Spanische oder friesische Reuter, (chevaux des Frises), Fig. 15, a b, sind $12 - 15'$ lange und $6''$ dicke Balken, welche

von 6 zu 6'' durchlöchert und mit 6' langen und $2\frac{1}{2}$ — 3'' dicken oben spitzig und zuweilen mit Eisen beschlagenen Pfählen versehen sind; sie werden Schweinsfedern genannt, man macht sie auf verschiedene Arten siehe Fig. 38, a b c, und setzt sie vor die Eingänge der Werke und dem Graben, wo sie mit Ketten zusammengehängt werden. Sie werden so wie die Palissaden tuschirt und mit Gelbbraun angelegt.

5) Fußangeln, (Chausses trapes) sind Arten von Nägel mit 4 gleich langen Spitzen, welche in jeder Lage eine davon in die Höhe richten, jede ist 3 — 5'' lang. Sie werden gegen Infanterie und Cavallerie gebraucht, und besonders auf Wiesen, im Getraide und andern Orten wo sie vom Feinde nicht gesehen werden können ausgestreuet. Man schattirt sie und legt sie mit Indigoblau an. Fig. 17.

6) Pfählchen Fig. 18. Haben 2' Länge und 1 — 2'' Dicke und werden mit einem hohlen Cylinder Fig. 16, reihenweis so eingeschlagen, daß die Reihen nicht allein 8'' und die Pfählchen 4'' von einander abstehen, sondern auch einige 5'' andere aber 10'' vorstehen. Wenigstens müssen 15 Reihen gesetzt werden, um das Ueberspringen zu verhindern. Sie werden auch in dem Graben angebracht.

7) *E g g e n* (herse) leisten die nämlichen Dienste vor und in dem Graben; man hat hölzerne und eiserne.

9) *V e r h a u e* (abatis) Fig. 23, 1, 2, 3, 4 sind natürliche und künstliche; bei Ersteren, werden die Bäume auf der Stelle, 3' über dem Boden so niedergehauen, daß sie quer übereinander liegen; Fig. 4, man macht sie oft 600 — 900 Schritte tief. Bey letzterem fällt man 6'' bis 1' dicke und 15 — 20' lange Bäume, streift das Laub ab und schleppt sie vor die Verschanzung, wo sie in der Entfernung von wenigstens 60' und höchstens 250 Schritten von der Brustwehr so gelegt werden, daß die Stämme jeder besonders, oder auch übereinander und gegen die Verschanzung zu liegen; auch kann man sie mit Pfählen befestigen. Man bedient sich ihrer in den Graben, auf dem Glacis, auf Wegen u. s. w. und gräbt sie so ein, daß die Aeste gegen den Feind stehen.

Im Jahre 1815, machte man bei der Befestigung von Germersheim stehende Verhaue, deren Zeichnung Fig. 36. Tab. XVII. zeigt.

Man gräbt parallel mit der Contrescarpe auf 2' Entfernung, einen 4' breiten und 3' tiefen Graben; nimmt starke entblätterte, oben zugespitzte Baumäste, setzt sie senkrecht und unter sich verschlungen hinein; füllt die Zwi-

schenräume mit der ausgegrabenen Erde aus und stampft solche fest. Die Krone der Nadelhölzer, besonders der Föhren, die der Eichen und andere vielästige Bäume sind dazu geeignet. Die Höhe desselben richtet sich nach der über ihn wegstreichenden Schufslinie von der Krone und muß allenthalben die nämliche seyn.

9) **Wolfsgruben** (puits, trous de loup) sind trichterförmige Löcher, deren oberer Durchmesser $6\frac{1}{2}'$, der untere $2\frac{1}{2}'$ und die Tiefe $4\frac{1}{2} - 5'$ beträgt. In der Mitte jeder ist ein 2, 3 — 5' langer oben zugespizter Pfahl eingeschlagen. Fig. 24.

Man setzt sie rautenartig (en quinconce) und macht wenigstens 3 Reihen parallel mit den Verschanzungs-Linien in der Entfernung von 10' von Mitte zu Mitte. Man wirft die Erde auf die Zwischen-Räume oder verbreitet sie umher.

Macht man sie viereckigt Fig. 25. so sind sie oben $6 - 6\frac{1}{2}'$ und unten $2 - 2\frac{1}{2}'$ breit, und die leeren Räume sind denselben gleich.

Sie werden gewöhnlich in der Entfernung von wenigstens 20' und höchstens 200 Schritte vor dem Rande des Grabens angelegt; man bedient sich ihrer auch zwischen den Schanzen, im Graben und bedeckten Weg; sind sie fertig, so bedeckt man sie mit schwachen Horden oder Reifsig. Ihre Zeichnung ist leicht aus den Figuren zu entnehmen.

10) **Flatter-Minen** (fougasse). Da der Be-

griff einer Mine schon Pag. 36 u. 109 ertheilt wurde, so werde ich nur noch nothwendig haben hier die Fig. 26 und 28 zu erklären: Der Raum i Fig. 28 und h Fig. 26, welcher die Ladung enthält, ist der Ofen oder die Kammer (fourneau). Die Feuerleitung l, Fig. 28, a b c d e f g h Fig. 26 ist eine $\frac{1}{2}$ — 2'' dicke mit Pulver gefüllte Wurst G, aus Barchent gemacht, und entweder auf 4 — 5'' dick mit Stroh umwunden, oder in eine viereckigte 1'' dicke Rinne (auget) von 3'' Breite, F eingeschlossen, diese Rinnen werden verpicht. Die senkrechte Linie k g, Fig. 26 wird die kürzeste Widerstandslinie genannt. Der leere Raum m n, welcher durch Auswerfung der Erde entsteht, heisst der Trichter, welcher ohngefähr die Form eines abgestumpften Kegels hat; sein Durchmesser ist doppelt so groß als die kleinste Widerstandslinie. Der Brunnen- oder Schacht, k i g r Fig. 26 und a b c d Fig. 28, ist eine Vertiefung von 6 — 10' und 3 — 3' $\frac{1}{2}$ 2'' im Gevierte weit. Man gräbt ihn von der Contrescarpe um etliche Schuh entfernter als die kürzeste Widerstandslinie beträgt. A und B Fig. 28 sind mit Einschnitten zugerichtete Bretter von 3' 2'' Länge und 18'' bis 2' Breite, welche in den Brunnen a b e f, eingesetzt werden, damit er nicht einfalle, und einen Kasten C, formiren.

Bei fettem und thonigtem Boden kann immer 1 — 2' Zwischen-Raum von bloßer Erde wie e f g h, bleiben.

Die Ladung und die Gröſſe des Kastens D, bestimmt sich nach der Tiefe und nach der Beschaffenheit der Erdarten, wie nachstehende neuere Tabelle enthält.

Tiefe des Ofens.	Lockere Erde und leichter Sand.				Schwere Erde oder Tuft.				Thon und starke Erde.			
	Ladung.		Dimension d. Kasten.		Ladung.		Dimension d. Kasten.		Ladung.		Dimension d. Kasten.	
	Pf.	Unze	Sch.	Zoll	Pf.	Unze	Sch.	Zoll	Pf.	Unze	Sch.	Zoll
3 Schuh	2	$3\frac{3}{4}$	—	$3\frac{1}{12}$	2	$11\frac{1}{9}$	—	$4\frac{1}{12}$	3	$11\frac{1}{2}$	—	$4\frac{4}{12}$
4	5	$4\frac{2}{3}$	—	$5\frac{3}{12}$	6	$6\frac{1}{2}$	—	$5\frac{8}{12}$	8	$13\frac{1}{4}$	—	$6\frac{3}{12}$
5	10	$5\frac{1}{4}$	—	$6\frac{7}{12}$	12	$9\frac{8}{9}$	—	7	17	$3\frac{8}{9}$	—	—
6	17	14	—	$7\frac{11}{12}$	21	$13\frac{5}{9}$	—	$8\frac{5}{12}$	29	$12\frac{2}{3}$	—	$9\frac{4}{12}$
7	28	$6\frac{1}{9}$	—	$9\frac{2}{12}$	34	$11\frac{1}{5}$	—	$9\frac{10}{12}$	47	$4\frac{5}{6}$	—	$10\frac{4}{22}$
8	44	10	—	$10\frac{8}{12}$	54	$8\frac{5}{6}$	—	$11\frac{5}{12}$	74	6	1	$\frac{8}{12}$
9	60	$5\frac{1}{4}$	—	$11\frac{10}{12}$	73	$4\frac{3}{4}$	1	$\frac{7}{12}$	100	$8\frac{3}{4}$	1	2
10	82	$14\frac{5}{6}$	1	$1\frac{1}{12}$	101	2	1	2	137	$14\frac{3}{4}$	1	$3\frac{6}{12}$
11	110	$2\frac{1}{5}$	1	$2\frac{5}{12}$	134	10	1	$3\frac{5}{12}$	186	$10\frac{5}{6}$	1	$5\frac{2}{12}$
12	143	—	1	$3\frac{9}{12}$	174	$12\frac{1}{2}$	1	$4\frac{10}{12}$	238	$5\frac{1}{3}$	1	$6\frac{8}{12}$

Der Ofen ist horizontal mit dem Grund des Brunnens, und hat die Gestalt eines Würfels, der nach allen seinen Seiten um 3'' größer, als der Pulverkasten D ist. Dieser Kasten hat in der Mitte über dem Boden ein Loch von 18'', in welches eine kleine hölzerne Röhre paßt, die bis in die Mitte der Ladung gehet und nach aussen, um 1 — 2'' vorspringt um das Ende der Wurst zu fassen. Der Deckel wird auf den Kasten gelegt und die Zwischenräume werden mit Werk, Stroh, Rasen u. d. g. ausgestopft und fest gestampft, und nah an die letzte Rahme E hinabgetrieben; welche ebenfalls ein Loch hat, das auf die Feuerleitung paßt. Nachdem der Graben für die Rinne 2' tief und parallel mit dem Horizont Fig. 26, a b c d e f g ausgegraben, (welcher in der Mitte einer Seitenwand des Brunnens Fig. H, 2' kürzer als der Brunnen tief ist, bei I anfängt) so nagelt man die Rinne von Weite zu Weite an, legt die Wurst, welche auf 1' mit $\frac{1}{2}$ bis 1 Pfd. Pulver gefüllt ist, hinein und verbindet sie genau mit der Feuerleitung, legt den Deckel darauf und verpicht ihn, oder bedeckt ihn wenigstens mit Stroh. Im Grunde des Brunnens werden an die Seitenwände 4' hohe und 2'' dicke Dielen vertikal gesetzt, und an diese eine 2te Reihe horizontal gelegt, nachher kommen 3 oder 4 Sparren von 6'' im Quadrat, mit den Brettern von gleicher Höhe. Das Ganze wird mit Sperrhölzern b und der Keule e mit Gewalt gespannt, und der Brunnen mit Erde und Rasen

sorgfältig gefüllt und festgestampft. Der Platz a Fig. 26, von dem man die Mine zündet, ist 8—9 Schritte von der Brustwehr entfernt und wird der Heerd genannt. Hat man Eile so führt man auch die Rinne quer durch den Graben und zwar auf 2 — 3 starke Pfähle x x x, worauf die Wurst festgenagelt wird.

Mehreres hievon findet man in Hrn. Belidors vermischten Schriften und in Hrn. Tielkens Feld-Ingénieur u. a. m.

Man macht auch Fladderminen mit Bomben (fougasses à Bombes) sie werden sowohl einzeln als mehrere mit einander gebraucht. Fig. 27 siehe den Plan und Durchschnitt a und b. In Fig. 31, liegen die Fladderminen vor dem auspringenden Winkel eines Werkes in Gestalt eines Kleeblattes c, auf der Seite in a einzeln und doppelt in b.

11) U e b e r s c h w e m m u n g (inondation) ist ein * durch verschiedene Dämme aufgehaltenes und zum Austreten gezwungenes Wasser, um dem Feind das Anrücken auf dieser Seite unmöglich zu machen und bei einem weitläufigen Posten oder Stellung, Truppen zu ersparen. Sie sind nach ihrer Anwendung und Verfertigung zweierley 1) Wenn man einen Fluß oder Bach aufschwellt, um seine F u h r t e n zu verderben, oder einen Grund unbrauchbar zu machen. 2) Wenn man eine ganze Gegend unter Wasser setzt, um eine Armee auf einer Seite

vor dem Anrücken des Feindes zu sichern, oder auch dem Feinde den Angriff auf einen Ort unmöglich zu machen.

Da die Dämme in der Zeichnung nichts besonders haben, und der Ueberschwemmungen schon im 2ten Theil pag. 155 gedacht worden, so beschränke ich mich darauf, die verschiedenen Verfertigungs - Arten der Dämme anzuführen. Man macht sie 1) durch bloß aufgeschüttete Erde oder Schutt, (Plackwerk) genannt. 2) mit Rasen und Quecken; 3) mit Flechtwerk; 4) mit Faschinen 5) mit Pfahlwerk.

12) Schleussen (écluse), sind Vorrichtungen, durch welche man das Wasser in den Dämmen aufhalten oder ablassen kann. Fig. 35, ist eine dergleichen einfache Schleusse; die Oeffnung ist durch eingerammte Pfähle d d, bekleidet; in der Mitte setzt man 2 Pfähle a a mit Falzen an, und läßt in diesen Falzen, das aus mehreren Dielen zusammengesetzte Schutzbrett ein, welches vermittelst eines Hebels auf- und abgelassen wird. Um dem Damm mehrere Stärke zu geben, rammt man rechts und links der Schleusse nach der Länge Pfähle c c ein. Man kann die Pfähle auch in Zwischenräume setzen und das übrige mit Stein, Schutt und Sand ausfüllen, wo dann die Pfähle auf beiden Seiten der Oeffnung mit Dielen beschlagen und oben in beiden Fällen mit einem starken Balken, in welchen sie eingefalzt sind, so wie die bei c c verbunden werden müssen.

Unter die Hindernisse welche man dem Feinde in den Weg legt, findet sich auch das Glacis; man macht es aber, so wie den bedeckten Weg selten bei vorübergehenden Schanzen; macht man es aber, so darf es nicht höher als die Bank seyn. Legt man einen Vorgraben an, so ist er gewöhnlich 30 — 35 Schritte von dem ersten entfernt und 9' tief; kann man ihn aber nicht mit Wasser füllen, so hindert er nicht viel.

II. A b s c h n i t t.

Construction und Zeichnung verschiedener Redouten und Schanzen.

E r k l ä r u n g.

Es ist als bekannt anzunehmen, daß der Soldat hinter der Verschanzungslinie senkrecht auf der Richtung der Brustwehr zu feuern angewiesen wird. Hieraus läßt sich nun die Wirkung des Feuers, welches zur Vertheidigung eines Punktes bestimmt ist, berechnen. Die Mannschaft, die zur Vertheidigung einer Schanze bestimmt ist, wird zu 1 oder 2 Glieder gestellt und zur geringsten Entfernung eines Mannes vom andern 2' die größte aber 4' gegeben. Sollte aber eine Verschanzung auch Artillerie enthalten, so muß für jede Piece 12 — 18' Länge gerechnet werden,

Das Feuer, welches von einer Linie kommt, wird Frontal-Feuer oder Frontalver-

theidigung genannt. Werden 2 Verschanzungslinien unter einem ausspringenden Winkel mit einander verbunden, so nennt man sie Fleschen, Redan (flèches, redans) Fig. 32, a und b; die Seiten heißen Façen, der offene Raum der Façen die Kehle und die verlängerte Halbirungslinie des Winkels nennt man die Kapitale. Verbindet man diese 2 Linien in einem einwärtsgehenden Winkel, welcher nie kleiner als 90° seyn darf, so erhält man das Flankenfeuer, mithin eine Flanken- oder Seitenvertheidigung; nimmt man eine Linie für die Flanc, so ist die andere die Façe.

Die Verbindung mehrerer Linien, nennt man Schanzen. In einer jeden Schanze soll der Mann wenigstens 6' lang und 3 — 4' breit für seine Bewegung haben; kann man 6' lang und 6' breit mithin 36 □ Schuh Raum geben, so ist es desto besser. Zu einer jeden Kanone nebst Protze, rechnet man 200 — 216 □'.

Schanzen, welche lauter ausspringende Winkel haben, nennt man Redouten, und von diesen giebt es 3, 4, 5 und mehreckigte oder nach der Anzahl der Seiten 5, 6 seitige oder auch runde Redouten. Sie werden nicht unter 24 Toisen Umfang der Feuerlinie gebaut, und können alle, so wie die runden, eine Brustwehr mit Crémaillière haben, Fig. 39 Tab. XVII. Gehen aber die Linien des Umfangs einer Schanze wechselsweis ein- und auswärts, so heißt dieselbe eine Sternschanze.

Eigentliche Feldschanzen (forts de campagne.)

Eine Feldschanze soll durch ihre Flanken-Vertheidigung Vorthail über die einfache Redoute haben, welswegen sie mehr Raum haben muß; es ist daher nothwendig, daß jede über 64 Toisen Umfang habe. In Ansehung der Form gibt es dreierley Arten; als, 1) Sternschanzen (forts à l'étoilées) 4. 5. 6. 7. 8 eckigte 2) halbe Bollwerksschanzen (forts à demi Bastions,) als 3, 4 und vieleckigte 3) ganze Bollwerks-Schanzen (forts à Bastions) als 4, 5, 6, 7 und 8 eckigte.

In Hinsicht eines bestimmten Zweckes ausser sich, sind nun die Feldverschanzungen wiederum, entweder Brückenköpfe oder Linien mit detaschirten Redouten u. d. g. Zu den Brückenköpfen (tête de ponts) gebraucht man nach Umständen bloß Redans oder Lunettes, Schwalbenschweife, Bischofsmützen, Horn, Kronenwerke u. d. g.

Zeichnung des Grundrisses einer Brustwehr.

Bei dem Schanzen- und Batteriebau, so wie bei der Fertigung der Faschinen und Schanzkörbe etc. bedient man sich des französischen Duodezimalmaasses nach Toisen, Schuhen und Zollen. Die Holzarbeiten sind gewöhnlich nach dem in jedem Lande üblichen Maasse gefertigt.

Man entwerfe einen 12 theiligen verjüngten Maassstab, und ziehe die Linie a b, Tab. XVI, Fig. 29, a, gebe ihr die Länge, so die Brustweh

haben soll. Errichte aus *a* und *b* die senkrechte *a t*, *b u* und trage von *a* nach *c*, *e*, *g*. u. s. w. so wie von *b* nach *d*, *f*, *h*. u. s. w. alle die Maasse auf, und ziehe mit *a b* durch diese Punkten die Parallelen. Auf beiden Seiten trage von *c*, *e*, *d* und *f* nach *v* und *w* die Böschung der Bank; von *g* und *h* nach *x* die Böschung der innern Höhe der Brustwehr und von *i* und *k* nach *y*, die Böschung der äussern Höhe der Brustwehr; ferner von *p* und *q* nach *z* und von *r* und *s* nach *tz*, die Böschung des Grabens und ziehe die Linien aus.

Den Profilirfs einer Brustwehr zu zeichnen.

Man gibt der Brustwehr 6 — 8' Dicke und die stärksten macht man gewöhnlich 12' dick, jedoch alles ohne die Böschung zu rechnen. Ihre Höhe ist in allen gewöhnlichen Fällen 6' öfters muß sie höher werden, aber doch niemals über 9'.

Ziehe Tab. XVII, Fig. 1 die Linie *A B* und trage alle Maasse der Breiten darauf hin, errichte die senkrechte für die Höhen und Tiefen, gebe ihnen die Maasse, welche sie haben sollen und ziehe sie nach Figur aus.

Eine Kanonenbank im Plan und Durchschnitt zu zeichnen. Tab. XVI, Fig. 30, 1. und 4.

Die Höhe der Brustwehr über die Bank ist gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ — 3', damit die Mündung über den Kamm hervorrage, alles übrige hängt von

der Länge der Lafette und vom Rücklauf des Geschützes, der Länge der Achse und von dem Raum, welchen man zur Bedienung braucht, ab.

Um sie zu zeichnen, theile die Anlage der innern Abdachung der vorher entworfenen Brustwehr, da wo die Kanone stehen soll, in 2 gleiche Theile, und ziehe die Linie $a\ b$ ohngefähr $8'$ auf jeder Seite lang. In a und b errichte die senkrechte $a\ c$ und $b\ d$ gebe ihnen $16 - 18'$, und ziehe $c\ d$ zusammen. Mit $a\ c$, $c\ d$ und $b\ d$ nehme die Parallelen $e\ f$, $f\ h$ und $h\ g = 2'$ und ziehe die Queerlinien, so zeigt diefs die Anlage der Abdachung. Trage aus der Mitte die halbe Breite der Auffahrt $= 3\frac{1}{2} - 4'$ rechts und links in i und k , errichte die senkrechte $i\ n$, $k\ o$ so lang als nöthig ist. Soll man die Schanzkörbe auf der Brustwehr anzeigen, so lasse in der Mitte eine Oeffnung von $1\frac{1}{2} - 2'$ und zeichne auf jeder Seite die 3 Kreise, welche solche vorstellen sollen. Fig. 2 ist für stumpfe und 3 für spitze Winkel Fig. 4 stellt den Durchschnitt vor. In Tab. XVII, Fig. 40 ist eine von der Brustwehr abgesonderte Kanonenbank zu sehen.

Grund- und Aufriss einer Schiefsscharte.

Hat man die Brustwehr gezeichnet, so ziehe Tab. XVI, Fig. 29, b ; eine senkrechte Linie, als die Mittellinie der Schiefsscharte, und trage von a nach c die Anlage der innern Böschung der Brustwehr bis zur Brüstung der Schiefsscharte, also

etwa $\frac{1}{2}'$; durch c ziehe mit A B die Parallele f e, und trage aus c nach e und f, die halbe innere Oeffnung $= \frac{3}{4} - 1'$. Von b nach d trage die äussere Abdachung der Brustwehr bis zur Brüstung, ohngefähr $1\frac{1}{2}'$; durch d, nehme die Parallele h g und trage aus d nach g und h die halbe äussere Oeffnung der Schiefscharten $= 2\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}'$. Ziehe e g und f h und mit diesen in der Entfernung von $\frac{1}{2} - 1'$, die Linien i k und l m parallel, hänge e i, f l, g k und h m zusammen, so ist e f g h die Brüstung e i k g und f h l m, die Backen der Schiefscharten.

Das Profil derselben Fig. 29, e zu entwerfen, wird keine Schwierigkeiten haben, wenn man wie bey vorigem verfährt.

Wie dergleichen Profile perspectivisch dargestellt werden können, ist im 1ten Theil Pag. 298 zu sehen.

I) *Triangel zu fortificiren.*

1) Es seye Tab. XVII Fig. 12. A B C, der Triangel, so theile man die Seite A B, in 5 gleiche Theile, und die Winkel A, B, C, in 2 gleiche Theile; verlängere die Theilungslinie von A nach H, von B gegen F und C nach K, trage die halbe Kehle A D $= \frac{1}{5}$ der Seite darauf. Ziehe die Linien E H und D I, als die Linien der Vertheidigung und gebe den Winkeln E D F und D E G, mit der Courtine D E, 100° ; ziehe die Flanken, und verfare auf den andern Seiten eben so.

2) Um das Dreieck A B C Fig. 13 zu fortificiren, theile jede Seite in 3 gleiche Theile A D, D E, E B und beschreibe auf jede Seite einen gleichseitigen Triangel D E F.

3) Einen Triangel mit halben Bastions zu fortificiren, theile die Seite A B Fig. 14 in 3 gleiche Theile A E, E D, D B; verlängere die Seite C B, gegen H, nehme $BH = DB$; von H ziehe die Linie H A. Aus D errichte einen Winkel von 100° , so wird sich die Seite D G durch den Durchschnitt der Linie de défense H A. bestimmen.

II) Vierecke zu fortificiren.

- 1) Um ein Viereck A B C D Fig. 15 zu befestigen, errichte auf der Mitte jeder Seite, einwärts eine senkrechte $FH = \frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ der Seite; ziehe die Linien A H, C H; u. s. w.
- 2) Theile die Seiten C G und G D in 3 gleiche Theile, beschreibe aus K und L das gleichseitige Dreieck K L M.
- 3) Beschreibe auf allen Seiten des Vierecks gleichseitige Dreiecke A B N.
- 4) Theile die Seiten des Vierecks A B C D Fig. 17 in 3 gleiche Theile und beschreibe aus E und F einen gleichseitigen Triangel E F G.

5) Um ein Viereck mit kalben Bastions zu construiren Fig. 16, A B C D, theile jede Seite wie A B in 3 gleiche Theile, verlängere A B nach E und gebe A E $\frac{1}{3}$ von A B; durch E und G, ziehe E G, und errichte aus H einen Winkel von 100° , welcher die défense in F schneidet. E A ist die Capitale, E F die Façe, F H die Flanke und H A die halbe Kehle des halben Bastions.

III) Sternschanzen zu entwerfen.

- 1) Man zeichne ein Fünfeck A B C D E Fig. 18; errichte auf die Mitte jeder Seite einwärts eine senkrechte $F G = \frac{1}{6}$ von D C und ziehe D G, G C,
- 2) Beschreibe ein Fünfeck G H I K L und errichte auf jeder Seite ein gleichseitiges Dreieck, A K L.
- 3) Theile die Seite A K und E K in 3 gleiche Theile, aus a und b beschreibe das gleichseitige Dreieck a b c.
- 1) Soll man eine 6 eckigte Sternschanze entwerfen, so beschreibe man Fig. 19, A B C D E F, und errichte auf jeder Seite ein gleichseitiges Dreieck A B L u. s. w.
- 2) Errichte auf die Mitte jeder Seite eine senkrechte $h a = \frac{1}{5}$ der Seite und ziehe B a, a C u. s. w.

3) Verlängere die Seiten des Secks bis sie sich schneiden.

4) Theile a B und a C in 3 gleiche Theile, aus c und d beschreibe das gleichseitige Dreieck b c d.

5) Um eine achteckigte Schanze zu construiren, beschreibe ein regulaires Seck A B C D E F G H, Fig. 20, errichte über jeder Seite ein gleichseitiges Dreieck H G I u. s. w. Dieser Methode bediene man sich auch bei 10 und 12 Ecken.

IV) Eine viereckigte ganze Bollwerkschanze zu entwerfen.

Beschreibe Figur 23 einen Kreis und in denselben ein Viereck A B C D, errichte auf der Mitte jeder Seite eine senkrechte e f und gebe ihr nach Umständen $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ der Seite. Ziehe die Défenslinien C g, D h und mache die Façen C n, D m $= \frac{1}{2}$ C e; ziehe die Flanken g m und h n senkrecht auf die défense.

Man bricht die Courtine auf verschiedene Arten, wie in der Figur zu sehen. Bei A B ist sie einfach und bei A D doppelt gebrochen. Auf diese Art kann man 5, 6 und 8 Ecke construiren, sie sind aber wegen ihrer Weitläufigkeit nicht anwendbar.

V) Brücken - Schanzen (Têtes de Pont) zu construiren.

Ein Zangenwerk zu entwerfen, ziehe Fig. 24 eine Linie a b nach der Anzahl

der dazu bestimmten Mannschaft, und errichte auf der Mitte derselben eine senkrechte $cd = \frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ der Linie ab ; ziehe ad und bd zusammen. Bei a und b errichte bf und ae senkrecht und gebe ihnen die nöthige Länge, bei f und e errichte wieder rechte Winkel und hänge, wenn die nöthige Länge gegeben kh und gi an den Strom, oder was man decken will, an.

VI) Eine andere Art Brückenköpfe.

1) Errichte Fig. 25 einen ausspringenden rechten Winkel acb , bestimme die Länge ce , cg nach der Stärke der Mannschaft, und ziehe fg mit ce und de mit cg parallel, welche ebenfalls nach der Stärke der Besatzung eingerichtet wird; ziehe fl mit cb und di mit ca parallel u. s. w.

2) Beschreibe ein Dreieck acb Fig. 30, etwas über 90° , z. B. $2 - 3^\circ$ mehr, theile die Seiten in 3 gleiche Theile, setze $\frac{1}{4}$ einer dieser Theile senkrecht aus d in f und e in g , ziehe die Linien; auf h und i errichte senkrecht hl , ik und mache sie so groß als nöthig ist; e und k , d und l verlängere und gebe kn und lm $\frac{1}{3}$ der Seite ac ; von da hänge n mit b und m mit a zusammen.

3) Construire ein Dreieck abc Fig. 21, dessen ausspringender Winkel 68° hat, theile seine Schenkel in 3 gleiche Theile, ziehe df ; aus der Mitte fälle die senkrechte cg , gebe ihr die

Hälfte von $d f$ und ziehe $d g$ und $g f$; setze aus a nach n und von b nach m $\frac{1}{6}$ der Seite $a c$, ziehe $h m$ und $i n$, von h und i trage ohngefähr $30'$, nach k und l , ziehe $k b$ und $l a$, und errichte auf $a c$ und $b c$ rechte Winkel, deren Länge $a p$, $b o$ sich nach der Breite des Grabens richten muß, um denselben bestreichen zu können.

VII) Ein Sägewerk (redans) zu entwerfen.

Ziehe die Linie $a b$ Fig. 26 und gebe ihr z. B. $70 - 75'$, beschreibe ein Dreieck, dessen äußerster Winkel c , ohngefähr 77° hat. Aus a und b errichte einen Winkel von 100° und trage die Hälfte von $a c$ aus a und b nach d und e , hier mache man einen rechten Winkel und trage die ganze Länge $a c$ auf $e g$ und $d f$ auf; aus f und g errichte wieder einen Winkel von 100° , und so fahre fort bis man an das, was man decken will, anbindet. Man kann dieses als Brückenkopf oder auch zu einem *Rétranchement* gebrauchen.

VIII) Construction einer einfachen Tenaile.

Man bestimme die Seite $A B$ Fig. 22 zu 60 Toisen; welches auch die ohngefähre Entfernung vom Flusse seyn kann, und errichte die senkrechte $C D$, $= \frac{1}{4}$ von $A B$, und ziehe $A D$ und $D B$.

IX) Die Tenaille double zu entwerfen.

Zeichne die einfache Tenaille und theile jede Seite in 2 gleiche Theile, von C nach I trage $\frac{1}{2}$ A G und ziehe die Linien, Fig. 27.

X) Zeichnung eines Hornwerks.

Beschreibe ein Viereck A B C D und theile jede Seite in 4 gleiche Theile, ziehe E F und mache E G und H F, als die halbe Kehle = A E; ziehe die Linie de défense und errichte G und H senkrecht auf dieselben, welche die Flanken geben. Gebe C R und D S, $\frac{1}{4}$ von C D, ziehe von R und S auf die Punkte c, c, eine Linie, nehme C o und D p = $\frac{1}{4}$ C D; errichte aus o und p die senkrechte o N und p Q, welche bis L und M verlängert und aus o nach L und p, nach M die Hälfte von o N getragen wird. Ziehe a L und b M, unter einem Winkel von 100° zusammen, welches die Flanken vom Hornwerk sind. Da ein Kronenwerk nichts anders als ein doppeltes Hornwerk ist, so halte ich dessen Construction für überflüssig, indem sie ohnehin selten zu bauen vorkommen.

Die Zeichnung und Illuminirung einer Flesche, Redoute, so wie aller übrigen Werke, haben hier nichts besonders und man kann sie ganz nach der in der permanenten Fortification angewiesenen Methode behandeln. Sie bestehen aus einer Brustwehr, Graben, Palissaden etc. Um aber doch den Ungeübten einige Hülfe zu ertheilen, wird hier solches bei einer Flesche,

Redoute u. s. w. in der Kürze gezeigt werden; vorher bemerke ich noch, daß alle bei diesen Verschanzungen vorkommende unbestrichene Plätze, wie z. B. a c b Tab. XVI. Fig. 32, todt e Winkel genannt werden.

XI) Grundriss einer Redoute.

Die Zeichnung des Umfangs der beständigen Befestigung wird gewöhnlich von der obern Cordons - Linie angefangen; die der Feldverschanzungen aber meistens bei der innern Brustwehrlinie, weil sich nach derselben die zu ihrer Besatzung nöthige Mannschaft berechnen läßt.

Man beschreibe ein Quadrat Tab. XVIII. Fig. 4 und trage an jeder Seite nach dem gewählten Durchschnitt herauswärts die innere Abdachung = 1', die Brustwehr = 10 — 12', die äussere Abdachung = 2 — 3', die Berme = 2'; die Escarpe = 4', die untere Breite des Grabens 3 — 8'; und die Contrescarpe = 4'. Einwärts aber trage die Bank = 2 — 4' und deren Abdachung = 4'.

Durch alle diese Punkte ziehe mit den Seiten der Redoute Parallelen und runde die äussere Grabenböschung aus. Man placire die Kanonen und zeichne die pag. 199 angewiesene Kanonenbänke, oder, die dazu nöthige Schiefscharten. Der Eingang ist 6 — 12 — 15' breit und die Traverse hinter demselben muß wenigstens 8' im Durchschnitt haben; öfters macht man auch einen kleinen Graben vor ihr. In

den Eingang der Redoute stellt man spanische Reuter; vor dieselben kommen Wolfsgruben und Verhaue. Sind Fladderminen da, so bemerke man sie ebenfalls.

In den Sternschanzen legt man die Eingänge in einem einwärtsgehenden Winkel auf der sichersten Seite an und bedeckt sie ebenfalls mit Traversen.

Bei kleinen Planen werden die Palissaden, Sturmpfähle, spanische Reuter, Verhaue u. s. w. gar nicht mit Farben angelegt.

Verkürzter Grundriss. (Tab. XVII, Fig. 31.)

Ist der Maasstab sehr klein, oder man hat keine Zeit, so macht man einen verkürzten Grundriss. Hiezu zeichne man ein Quadrat etc., und trage herauswärts die Summe der innern Böschung, die Dicke der Brustwehr und äussern Böschung $\equiv 12 - 16'$; die Breite der Berme $\equiv 2'$ und die obere Breite des Grabens $\equiv 14 - 16'$; hereinwärts aber trage man die Breite der Bank mit der Böschung $\equiv 6 - 7'$ und verfähre wie oben gesagt; oder, man gebe nur die obere Breite der Brustwehr und den Graben durch Parallellinien an und drücke das Banquette durch eine feine Linie aus.

Das Profil zu einer Redoute zu entwerfen.

Man zeichnet es auf die nämliche Art wie das der Brustwehr pag. 109.

Was die Zeichnung der Verschanzungen von Anhöhen und Bergen, der Schluchten (Ravin) eines Thales, Oeffnung eines Grundes (debouché) und hohlen Weges (defilé), Flüsse, Meyerhöfe, Landhäuser, Kirchhöfe, Dörfer, Städte und Linien oder Verschanzungen ganzer Armeen betrifft; so werde hievon nichts gedenken, da diese Gegenstände zu vielfältig sind, und nur nach der Lage der Umstände und des Terrains angelegt werden können; sich auch alles was das Zeichnen betrifft, nach den bekannten Grundsätzen und Regeln behandeln läßt. Zum Ueberflufs ist jedoch in Tab. XVI, Fig. 32 eine Flesche mit ihrem Durchschnitte, und in Tab. XVII Fig. 32 eine sechseckigte Schanze dargestellt. Der Durchschnitt Fig. 37, zeigt die Anwendung der Palissaden und Sturmpfähle; so wie Fig. 29, das von Latten zusammen geschlagene Profil einer Brustwehre vorstellt.

In Tab. XVI, Fig. 34 ist c der Plan, b, der Durchschnitt und a die Ansicht einer Holzverkleidung.

III. Abschnitt.

Construction und Zeichnung der Batterien.

Erklärung.

Das Wort Batterie, gebraucht man in dreierley Verstand 1) Für jeden Platz, wo einige Stücke

(pieces), obgleich ohne Brustwehr noch Bettung beisammen stehen. 2) Für die kleinen Bettungen bei den Schanzen. 3) Für die eigentlichen und hiezu besonders erbauten Bettungen, in Festungen und bei Belagerungen. Zur Vertheidigung der Brustwehr bedient man sich zweierlei Arten 1) mit eingeschnittenen Schießscharten und 2) mit Plattformen, oder erhöhten Kanonenbänken um über Bank zu schießen.

Eintheilung der Batterien.

I. In Ansehung der Erbauung werden dieselben a) in horizontale, geebnete; dem Horizont gleiche; b) in erhöhte, entweder auf platte Formen, oder einem über den Horizont erhabenen Wall und c) in versenkte Batterien, welche unter dem Horizont angebracht sind, eingetheilt.

II. In Ansehung des Gebrauchs, theilt man sie in Demontir- Flankir- und Breschbatterien ein.

1) Die Demontir-Batterien dienen dazu das feindliche Geschütz unbrauchbar zu machen, und zerfallen a) in eigentliche oder directe Demontir-Batterien, womit man die feindlichen Werke von vornen beschießt b) in à ricochet-Batterien, welche man in die Flanke der feindlichen Werke legt.

2) Die Flankir-Batterien dienen, die eigenen Werke zu vertheidigen.

3) Die Bresch - Batterien werden auf dem Couronnement des bedeckten Weges u. s. w. angelegt.

III. Theilt man sie in Ansehung des Geschützes, in Kanonen - Haubitzen - und Mörser - oder Kesselbatterien ein; gebraucht man dergleichen Batterien zu zweierlei Absicht, als zugleich zum Demontiren und zum Breschschieszen, zum Ricochettiren und Demontiren; oder, legt man auch eine Mörserbatterie an, so entstehen vermischte Batterien.

Sind Batterien auf Flößen oder Kähnen erbauet, so nennt man sie schwimmende Batterien.

Stossen zwei Batterien in einem aus - oder eingehenden Winkel zusammen, so entsteht eine sogenannte Batterie royal, welcher Name auch derjenigen gegeben wird, die mit dem meisten Geschütz besetzt ist.

Der Haubitzen bedient man sich gern zum ricochettiren. Die Mörser werden gegen die Theile einer Festung gebraucht, welche man nicht sehen kann. Um zu ricochettiren gibt man dem Stück eine so schwache Ladung dafs es die Kugel nur heraus schleudert.

Zeichnung einer Batterie. (Tab. XVII, Fig. 38.)

Da die Entfernung der Kanonen, Haubitzen und Mörser in einer Batterie, von der Mitte einer Mündung zur andern auf 15, 18 — 20' angenommen ist; so darf man nur die Anzahl des Geschützes mit der Entfernung multipliciren und wenn Traversen erbauet werden sollen de-

ren Breite dazu addiren, so hat man die Länge der Batterie-Front; hat man diese, so verfähre man wie bei Zeichnung der einzelnen Schießscharten angewiesen, und folgende Erklärungen erfordern.

Oefters nimmt man auch zu mehrerer Sicherheit, die Geschütz - Distanz zu 2 Faschinenlängen jede zu 12' gerechnet, an.

Die Tiefe der Batterie richtet sich nicht allein nach dem Zurücklaufen des Geschützes (Recul), sondern auch nach der Entfernung der Magazine, wenn man selbige hinter die Merlons anbringen muß.

Die untere Anlage und Stärke der Brustwehr wird nach der Entfernung des Feindes und seinem Geschütz, nach den Baumaterialien und nach der Zeit zu ihrer Erbauung regulirt. Sie darf, Breschbatterien ausgenommen, nicht unter 24' seyn; jedoch können Umstände veranlassen, daß man einen leichteren Bau aufzuführen genöthiget ist, wo dann niemals unter 15—16' untere Anlage gegeben werden darf.

Die Höhe der Brustwehr richtet sich nach dem mehr oder minder hohen Stand des Feindes; auf gleichem Horizont giebt man für Kanonen und Haubitzen innerlich 7' für Mörser aber 9'. Baut man die Mörserbatterien allein; so werden sie gewöhnlich $4\frac{1}{2}'$ unter und $4\frac{1}{2}'$ über den Horizont gelegt. An einer Horizontalbatterie aber grabt man sie nur 2' tief ein und wirft noch 7' Erde vor ihnen auf, um eine gleiche Crête der Brustwehr zu erhalten. Fig. 37, a, b, Tab. XVI. Bei 7' in-

nerer Höhe beträgt die äussere Höhe der Brustwehr gemeiniglich $5\frac{1}{2}'$. Der innern Böschung, giebt man auf 6 — 7' Höhe, 1' Abdachung; der äussern, die halbe, bei schlechtem Boden aber die ganze Höhe zur Böschungsanlage. Die Schiefscharten (*embrasure droite*), oder Einschnitte in die Brustwehr, sind verschieden gebaut, wie Tab. XVI, Fig. 29, b und c zeigt. Die untere Fläche, welche gewöhnlich mit der Krone parallel ist, nennt man die Sohle (*sol*). Die Erhebung der Sohle, welche man Kniehöhe (*genouilliére*) nennt, richtet sich nach der Höhe der Mündung des Rohrs und ist von $2\frac{1}{2}$ — 3' hoch. Die innere Weite derselben richtet sich nach dem Durchmesser des Kanonenkopfs, und ist gewöhnlich 18'' — 20'' — 2'. Die äussere Weite derselben hängt von dem Raum ab, den man bestreichen will und von der Beschaffenheit der Brustwehr selbst. Sie darf bei einer starken Brustwehr, nicht unter 6', nicht über 9'; und bei einer schwachen Brustwehr, nicht unter 5', nicht über 8' betragen. Die Seitenflächen der Schiefscharten werden Backen (*joues*) genannt, und bekommen eine innere Böschung von 1', die äussere aber ist 2' oder $\frac{1}{6}$ — $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe. Der zwischen 2 Schiefscharten stehende bleibende Theil der Brustwehr, wird Schar-ten - Zeile (*merlon*) genannt, und muß wenigstens 18' betragen.

Soll das Feuer mehrerer Schiefscharten auf

einen Punkt vereinigt werden, so ist es nothwendig, der Mittellinie derselben eine schiefe Richtung zu geben, man nennt sie alsdann (*embrassure biais, oblique*) Fig. 29, d. Um ihnen den nämlichen Vorthail wie den geraden zu geben, macht man einen Ansatz von Erde (*cremaillere*) genannt.

Bei den Ricoschetttschiefsscharten (*Batterie à ricochette*) Fig. 29 c und f, verliert sich die äussere Oeffnung im höchsten Punkt der äussern Böschung; weil aus ihnen selten andere als Bogenschüsse geschehen.

Legt man die Bettungen der Ricoschettbatterien 6 — 8' hinter die Brustwehr, worinn eine 1' tiefe Oeffnung ausgestossen ist und man hernach das Stück 6 — 7° *élévire*, so sind die Schiefsscharten entbehrlich.

Die Traversen, richten sich nach der Geschützzahl und nach der Art desselben; man legt gewöhnlich zwischen 2 — 3 Mörser eine Traverse, hat man viel Mörser und Haubitzen gegen sich, so braucht man mehr Traversen, als gegen Kanonen. Sie sind in der untern Anlage wenigstens 24' lang und 10 — 12' breit, ihre Höhe ist 6'. Man stößt sie an die Brustwehr an, oder legt sie, wenn keine Enfilade zu befürchten, 6' davon ab, siehe Fig. 37, einen Theil hievon. Die Banketts in den Batterien dienen theils die Wirkung des Geschützes zu beobachten, theils aber auch um Schützen darauf zu stellen. Sie haben 2 — 3' zur Breite und

sind 1 — 2' hoch. Bei den Mörserbatterien gehen die Banketts längst der Brustwehr durchaus.

Unter Flankendeckungen, versteht man ein unter einem gewissen willkührlichen Winkel angehängtes Stück Brustwehr; sie erhalten gewöhnlich ein schwächeres Profil als die Merlons. Der Graben der Batterie dient nicht zum Hinderniß gegen den feindlichen Sturm, sondern damit man die Erde zur Brustwehr erhält.

Die Berme, welche bei horizontalen und erhöhten Batterien angelegt wird, dient hauptsächlich zum Weiterfördern der Erde bei dem Bau der Brustwehr.

Um das Regenwasser abzuleiten, macht man auch kleine Graben, (cunettes) genannt. Die Appareillen in den erhöhten und die Rastellen in den versenkten Werken erhalten 10' Breite, erste zur obern und letztere zur untern Anlage, und wenigstens die vierfache Tiefe oder Höhe zur Anlage der Auffahrt; die kleinern so zur Communication für die Mannschaft dienen haben nur 4' untere Anlage.

Zeichnung der Bettungen zu dem Geschütz.

Alle künstliche Unterlagen auf welche Geschütz gestellt wird, nennt man Bettungen. Sie haben eine horizontale oder auch 5 — 6 — 8'' vorwärts gesenkte Lage. Die Mörser

und Rikoschette - Bettungen sind horizontal und entweder von Holz oder aus festgerammelter und geebener Erde; letztere haben bei gewöhnlichen Bettungen auch 3'' Fall auf 6'.

Ist der Boden hinter der Schießscharte auf ohngefähr 15' Länge und 10' Breite geebnet und gestampft. so werden Fig. 29, g, h, die Batteriehölzer oder Rippen, (gites) welche 14 — 15' lang und 5 — 8 — 10 Zoll im Quadrat sind in die vorher nach ihrer Länge und Breite gegrabene Rinne dergestalt gelegt, daß sie vor der Brustwehr eine Tiefe von 5 — 8 — 10'' haben und am andern Ende nach und nach aufhören, um sowohl den Rücklauf zu verhindern, als auch das Einführen des Stückes in die Schießscharte zu erleichtern. Die Entfernung dieser Rinnen und mithin die der Rippen von einer Mitte zur andern ist 2' + 6''. Die obere Fläche des an die Brustwehr stoßenden Endes der 1ten Rippe muß genau 3' + 8'' unter der Oeffnung der Scharte liegen, und die andern mit dieser horizontal. Die Rinne wird sowohl vorher, als auch nachher, wenn die Batteriehölzer liegen, mit Erde angefüllt, und festgestampft.

Ist der Boden nicht fest, so giebt man 4 — 5 Rippen, sonst sind 3 genug.

Der Stosbalken (Heurtoir) dient sowohl zum richtigen Allignement, als auch die Fascinirung vor Beschädigung zu sichern. Er hat gewöhnlich die Länge von 8' und 6 — 8'' im

Quadrat; seine Lage ist so nahe als möglich an der Brustwehr, und senkrecht auf die Mittellinie der Scharte. Man befestiget ihn mit starken Pflöcken.

Bei schlechtem Boden ist dieser auch der Fall mit den Ripphölzern, um ihnen eine festere Lage zu geben.

Manche nageln den Stofsbalken auf die Rippe, doch besser ist es, ihn zuerst auf den Boden zu legen, und dann die Rippen daran anzustossen, damit er nicht so leicht aus seiner Lage gebracht wird. Die Batteriedielen (madrers) sind 10' lang 1' breit und 2" dick, und werden flach auf die Rippen gelegt, die letzte Diele aber wird mit 3 Pflöcken befestiget. Man nagelt sie öfters mit eisernen 6" langen Batterienägeln, oder auch hölzernen Nägeln, fest, auch schraubet man sie auf die Ripphölzer. In Tab. XVII Fig. 38 ist eine Batterie mit Flanken zu sehen. Tab. XVI bei Fig. 30, i findet sich die Construction einer Nothbettung.

Construction der Batterie-Magazine.

Hinter der Brustwehr, auch auf den Seiten, je nachdem es die Umstände erlauben und man dieselbe decken kann, werden die Muutions-Magazine etwa 25' oder mehr entfernt angebracht. Ihre Gröfse hängt von der Menge und Art der Munition ab. Sie sind von Holz gebaut Fig. 33 a b c. Man versieht sie mit Eingangs-

gräben, deren Oeffnung hinter die Merlons zu liegen kommen. Um sie zu verfertigen grabe man Plan c ein 6 — 8' weites und eben so tiefes Loch. In jeden Winkel setze man einen Ständer oder Balken und verbinde sie oben durch 4 Hölzer. Hinter die Balken lege man Bretter um das Abfallen der Erde zu verhindern. Auf die obern 4 Hölzer lege man Bohlen, Balken oder anderes Holz, und dann auf diese, 2 Lagen Faschinen, welche mit Erde hinreichend bedeckt werden. Die 3' breite Thüre wird an der von der Batterie abgelegenen Seite, oder so angebracht, daß sie der Feind nicht sehen kann, und durch gezogene Gräben, vorgeworfene Erde, Absätze und dergl. geschützt ist, siehe a, b. Es tritt auch öfters der Fall ein, daß man dergleichen Magazine in Traversen anbringen, und solche auch wegen Ueberschwemmungen erhöhen muß, wie dieses der Fall im Jahr 1815 in der Rheinschanze bei Mannheim war, wo mehrere angelegt wurden; siehe die Construction derselben Tab. XVII, Fig. 33, 34 und 35.

In ein Magazin das 6' im Quadrat hat, kann man 1000 12 pfündige oder 1800 6pfündige, oder 2800 3 pfündige Patronen verwahren; denn 1 Cubicschuh faßt 14 scharfe 3 pfündige oder 9, 6pfündige oder 5, 12pfündige Patronen.

Construction eines Blockhauses.

Man bedient sich ihrer meistens bei Winterpostirungen, um die Besatzung eines Werkes

sowohl gegen die Witterung, gegen das feindliche Feuer, als auch gegen die Bestürmung selbst zu schützen; wo sie an die engen Gebirgspässe, oder auf Bergen von verschiedener Gröfse angelegt werden. Sie sind von grünen Fichten oder Tannen, ganz geraden Holzstämmen, welche wenigstens noch 1' dick, nachdem sie beschlagen worden sind. Fig. 1, Tab. XVIII, stellt ein dgl. einfaches 24' im Lichten langes und 18' breites Blockhaus mit den Durchschnitten, Fig. 3, a und b vor. Der innere Raum ist 432 □', und der inwendige Umfang beträgt 72' oder 30 Schritte; es haben also 30 Mann zur Vertheidigung Platz und jeder Mann hat zur Lagerung 14 □'.

Es sind 5 Reihen Balken übereinander gelegt und zwischen dem 3 und 4ten Balken von unten an sind Schiefsscharten a, eingeschnitten, welche inwendig 1', auswendig aber 4" hoch sind. In der Mitte bleibt ein Stück Holz b, stehen, damit sich der obere Balken nicht biegen kann; ihre Breite ist auswendig schmaler als inwendig. Ringsum bleibt ein 2' breiter Rand zum Banquette c. Der inwendige Raum ist 4' tief ausgegraben und die Erde zur Verstärkung der Wände benutzt, wodurch das Blockhaus im Lichten beinahe 11' hoch wird. Die Schränkbalken stehen 3' vor; und der ganze Platz d e f g, ist mit dicht nebeneinander geleg-

ten Balken bedeckt, welche von sogenannten Mittelbauholz genommen sind. Sie sind auf 3 Seiten beschlagen, wovon die unbeschlagene Seite oben hinkommt. Mit gespaltenem Halbholz wird der Rand und die Mitte h h und i belegt und mit hölzernen Nägeln oder eisernen Klammern, auch mit Rostnägeln befestiget. Das mittelste Holz i ist der Forst des Daches, und die andern am Rande verhindern das Herabfallen der Erde. Man stopft und keilt die Deckbalken mit Moos oder besser mit Werk aus. Die Decke wird mit gekochtem heissen Theer überstrichen, und nur der äussere Rand und das darauf genagelte Halbholz bleibt blofs. Von der Mitte an bis k, wird die Decke mit Estrich, fetten fein getretenem Lehm 1' hoch abschüssig überschlagen, so dafs gegen k die Höhe noch 1'' beträgt. Auf den Estrich kommt $\frac{1}{2}'$ hoch langer Dünger und zuletzt noch 1' Erde, welche gleichfalls einen Ahhang erhält.

Die Erdverstärkung ist in der untern Anlage 8 — 12' und der Graben 12 bis 14' breit, 8' tief und unten spitz. Die Abdachung des Grabenrandes ist bis an die Decke mit liegendem Rasen ausgesetzt, so wie auch die Wangen der Schiefscharten l; die überflüssige Erde verwendet man zum Glacis n.

o ist ein Eingang, welcher mit einer Thür von Bohlen verschlossen, und mit 2 Schiefscharten versehen ist. Der Gang p geht schräg

hinab, und ist unter verschiedenen Winkeln gebrochen; q ist die überstehende Decke; r aber die Blockstufen; s, sind Palissaden und t eine unbefestigte Brücke von 2 starken neben einander befestigten Bohlen.

Fig. 2 stellt ein mit doppelten Baumstämmen errichtetes Blockhaus mit dem Durchschnitt e vor.

II. *Abhandlung.*

Militair - und Civil - Architectur - Zeichnung.

Der geringe Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Zeichnungen veranlaßt mich, beide in eins zu verschmelzen; man wird daher mit Beziehung auf die im 1ten und 2ten Theil angeführten Grundsätze, das Entwerfen, Ausziehen, Tuschen und Illuminiren betreffend, nur noch das nachholen, was, ohne unverständlich zu seyn, durchaus nöthig ist. Ich beschäftige mich daher bloß die Art anzuweisen, wie ein solcher Riss in allen seinen Theilen, als im Grundriß, (Ichnographie) Aufriß, (Orthographie) und Durchschnitt, (Profil,) verständlich gezeichnet und sowohl tuschirt als illuminirt werden kann, und wozu auf den Tabellen mehrere Militair- und Civil-Gegenstände der Architectur, zur Uebung dargestellt sind.

Es ist bekannt, daß jeder seyn wollende Zeichner seine eigene Manier hat; — man störe sich aber, hieran nicht; sondern nehme aller Orten das Beste und Einfachste heraus.

Alle diese Risse werden entweder blofs tuschirt oder mit Farben, nach der Tuschausarbeitung noch überlegt; dieses beziehet sich auch auf Artillerie - und Maschinen - Zeichnungen.

In beiden Fällen beobachte man neben der allgemeinen Regel des schwachen Auftragens; auch die, dafs alle Gegenstände schwächer in Farbe und Schatten ausfallen, je entfernter und je tiefer sie liegen; desgleichen bemerke man, dafs je länger die Schlagschatten sind, die von den Gegenständen auf den Grund, worauf sie stehen, fallen, gegen das Ende desto schwächer werden müssen, da der Halb-Schatten gröfser ist; so mufs auch der Schlagschatten eines Körpers oder sonstigen Gegenstandes, allezeit etwas stärker als der am Körper selbst sich findende körperliche Schatten, gemacht werden und zwar aus der Ursache, da in gewöhnlichen Fällen die Schattenseite eines Körpers stärker von den zurückgeworfenen Strahlen, als der beschattete Theil des Grundes erleuchtet ist.

Dieses vorausgesetzt, wird man von den Bezeichnungs - Arten das Nöthige anführen, wozu die Figuren der Tab. XVIII zur Erklärung gewählt sind und dann das Zeichnen vornehmen.

Von den einzelnen Bezeichnungs - Arten in Grundrissen und deren Illuminirung. (Tab. XVIII Pl. I.)

Den Plan des Grundrisses eines Gebäudes stelle man sich so vor, als wenn derselbe ober-

halb der Brüstung der Kreuzstöcke, horizontal durchschnitten wäre, um die einzelne Theile und ihre innere Einrichtung zu sehen, und welche wie folgt bezeichnet werden können.

Spring-, Zieh- und Pomphbrunnen werden durch einen doppelten Kreis A, oder wie ihre Figur sonst ist, dargestellt; über sie, wie über den Trog B, der durch ein Parallelogramm bezeichnet ist, lege man eine Wasserfarbe.

Oefters schraffirt man auch noch diese Gegenstände oben und links mit der Feder, um die Wellen anzuzeigen.

Die Höfe C bleiben weiß, oder werden nach Erfoderniß mit einer schwachen Anlage von Tusch, oder einer lichten röthlich-braunen Farbe überlegt; damit sich das Uebrige nicht angelegte, heraushebe.

Die Oefen E in dem Vorzimmer D und Speisesaal D, stelle man durch einen doppelten Kreis, oder ein dergleichen Viereck, in einer Blende (niche) dar. Sie werden mit einer lichten rothen Farbe, oder mit sattem Tusche überlegt.

Den Alcoven G, im Schlafzimmer F versehen man mit einem Bette H, wie das punktirte Parallelogramm mit Diagonalen zeigt; die kleinen Ringel an den Ecken deuten die Bettfüße an.

Die in dem Saale K, oder im Parade - und Gesellschafts - Zimmer angebrachte Säulenstühle I, für Figuren, werden durch Vierecke mit doppelten Linien, sodann die Armleuchter (candalabres) J für Bruststücke oder Armleuchter durch Dreiecke, deren Ecken geschnitten sind, angezeigt und mit leichter rother Farbe überlegt.

Den Kranz, (corniche) der Decke in diesem Saale, so wie in den andern, wo man ihn anzuzeigen für gut findet, punktirt man.

Die Badewanne in dem Badezimmer L, ist durch eine verlängerte Elypse M vorzustellen und mit Wasserfarbe zu überlegen.

Der Heerd O, der Backofen F, und der Ausguß Q, in der Küche N, werden so dargestellt, daß man erstern durch ein Parallelogramm, auf welchem die besondern Kohlpfannen durch andere kleinere Parallelogrammen angezeigt sind, in welche man noch schwarze und rothe Linien ziehet, um die Röste anzugeben; den zweiten aber, mit einem mit Mauer umgebenen Kreis und den 3ten durch ein doppeltes Viereck, in dessen Winkel ein kleines schwarzes Ringel ist, kenntlich macht; beide erstere werden mit einem leichten Roth, letzterer Blau überlegt.

Der Mantel R wird punktirt und mit dergleichen entgegen gesetzten Diagonalen versehen.

Die Speisekammer (office) S zeichnet man durch einen kleinen Heerd T aus.

Die Stiegen X, haben die Treppengewangen Y und die Staffeln; die Staffeln von unten J, werden ausgezogen, die nach oben führenden e punktirt.

Die Stallungen h, sind mit Krippen i und Queer- oder Latirbäumen I mit runden Ringeln zu versehen, und mit Holzfarbe zu überlegen.

Die Remise m zeichnet man durch Barkhölzer n (lisse), um den Wagen in die Mitte zu leiten aus.

Die Barkhölzer sind aus 4 Stücken Bauholz zusammengesetzt, welche einen gleichschenkligen Triangel bilden

Die Wanne oder Zuber im Waschhaus f, ist durch einen doppelten Kreis g, angezeigt; und mit Blau zu überlegen.

Die Abtritte v, sind mit Sitzen zu versehen und die Löcher der Brillen mit Tusch anzulegen, dann mit Holzfarbe zu überziehen.

Die Camine t werden in einer Vertiefung der Mauer mit zwei Mauern rechts und links angegeben.

Die Mauern legt man überhaupt roth, schwarz oder gelb zwischen den beiden Linien nach Erforderniß der Zeichnung an.

Die Kreuzstöcke P, zeigt man in der Mauer durch 7 Linien an, wovon die zwei ersten gezogen und die 3te punktirt wird; sie be-

zeichnen die Mauerdicke und deren Ausbrechung. Die 4 andern bestimmen die Breite der Oeffnung, wovon die 2 senkrechten die Fläche der Mauerdicke schliessen, die 2 schrägen aber die Ausbrechung (Schmiede) bestimmen.

Die Thüren q läßt man offen und bezeichnet sie bloß mit punktirten Linien.

Das Gitter r, wird mit 2 Linien als Grundlage gezogen und mit Punkten die Gitterstangen angezeigt. Ausser diesen Bezeichnungen kann man auch die Namen der verschiedenen Eintheilungen hinzusetzen wie z. B. 1) Kleiderkammer; 2) Die Vorrathskammer; 3) Die Hausflur; 4) und 6) Cabinet; 5) Schlafzimmer; 7) Bibliothek; 8 et 9 Holzlege etc.

Die Gewölbe Pl. II punktirt man, und zwar die vollen Tonnengewölbe (en plein centre) A, durch einen halben Kreis. Die gedrückten Gewölbe (Berceau sur baissés ou en anse de panier) durch einen länglichen gedrückten Bogen B; die Berceau sur montés wie C.

Dieses ist ein Gewölbe welches über den Kämpfern etwas gerade gehet, ehe der Bogen anfängt.

Die arcs doubleaux, durch 2 parallele Linien, welche das Tonnengewölbe durchlaufen und sich an den Widerlagen endigen D. Die Kreuzgewölbe (voûtes d'arête) E, mit durchkreuzenden Diagonalen; die Walm oder Klostergewölbe (voûtes en arc de cloître) F, durch sich durchkreuzende Diagonalen und durch andere Linien, parallel mit der Richtung der

Mauer; die Brillengewölbe (voûtes à Lunettes) G durch eine krumme Linie, welche die Projection der Gewölbe eins ins andere über die Thüren, Durchgänge etc. anzeigt.

Die **Luftlöcher** (soudiraux) H, durch 2 Linien die ihre Oeffnung begränzen. Das **Wein-Lager** I, wird durch 2 starke Balken bemerkt; die Theile k, welche nicht gewölbet, oder keine Keller sind, werden mit einem starken Tusche (teinte de terrasse genannt) überlegt.

Die übrige hier nicht berührten Gegenstände kommen bei jeder Zeichnung vor.

Zeichnung der Grund- Auf- und Durchschnittrissen eines Militair – oder Civil - Gebäudes und Illuminirung derselben.

Gewöhnlich macht man einen **Entwurf** von dem, was man zeichnen will; dieser kann aus freyer Hand oder mit dem Zirkel und Maafstabe entworfen werden; er besteht aus einzelnen Linien, die die Anzahl und Lage der Zimmer, die Thüren und Fenster etc. nebeneinander anzeigen **Tab. XX, Fig. 11.**

Fig. 10 zeigt die Vertheilung der Schäfte und Fenster bei einer geraden Mauer, als auch bei einem Risalit, wo ein Theil des Gebäudes merklich vor dem andern hervorspringt.

Hat man den Entwurf fertiggestellt und man will den Grundriß auf ein anderes Papier auftragen, so verfähre man wie folgt.

a) Den Grundriss des ersten Stocks oder den Plan zu ebener Erde (du Rez de Chaussée) Fig. 7 zu zeichnen.

1) Trage den Entwurf des Grundrisses genau und bestimmt nach dem Maasstabe auf; ziehe alsdann von den äussersten Punkten aller gegenüberstehenden Fenster die geraden Linien $\delta\gamma$, $\varepsilon\pi$, etc.; trage die Umfassungsmauer $= 2\frac{1}{2}'$ aus A in a und b, aus D in d und c, und ziehe die Linie a q mit A B, d y mit C D, α b mit C A, und c γ mit D B, parallel. Setze ferner aus A in e und aus D in f die Dicke der Fenster-Brüstung $= 1'$ und ziehe diese Parallelen; zeichne alsdann die Schmiegen der Schäfte l m und die dicke schwarze Linie o n, zwischen den Fensterfeldern; um dieses zu verrichten, verlängere die Brustmauer auf jeder Seite um ein Paar Zolle, und gebe dem Winkel für die Schmiege der Schäfte, zwischen 100 und 105 Grad.

Trage aus p in q und r die halbe Grösse der Schiedemauern und ziehe q t und u r mit p s parallel. Zeichne die Treppen; deren Anzahl Stufen, Breite und Antritt, aus der Höhe der Zimmer bestimmt werden. Lege die Thüröffnungen mit den Schmiegen wie bei ϱ , zusehen an; zeichne die Einheizlöcher w, und die Oefen x, Kamine z, den Küchenheerd i und die Abtritte β , wie zu sehen.

Ist diese Etage von der Erde erhaben, so werden Freytreppen X angebracht.

Gewöhnlich erhält jede Stube 2, 3 oder 4 Fenster; eine Kammer aber 1 oder 2; die Thüren erhalten bei ordinären Häusern 4 — 5'; die Communications- oder Tapeten-Thüren haben 2'—3' 8"; einflügelichte zu 3', — 3' + 6" — 8"; und doppelflügelichte zu 4'—5' Breite. Die Höhe ist gewöhnlich die doppelte Breite. Die Schäfte 5'; die Fenster von 3—6' zur Breite und proportionirte Höhe; die Eckschäfte 4'.

Die Umfassungsmauer wird aus der Anzahl der Stockwerke und der Art der Steine bestimmt und hat hier $2\frac{1}{2}'$; die Schiedemauern sind $\frac{2}{3}$ der Umfassungsmauer. Die Dicke der Fenster-Brüstung ist 1'; die Treppen können nie höher als 8" und keine niedriger als 6" seyn, ihre Breite ist 1' und die Länge gewöhnlich 5'.

Bei dem Auftragen kann man sich des im 2ten Theil pag. 23, beschriebenen Reductions-zirkels bedienen.

II) Tuschiren und Illuminiren der Grundrisse.

Alle diese Linien werden mit Tusch gezogen, und mit den bekannten Mitteln gereinigt.

1) Man lege alle Mauern und Schiedemauern, seyen sie von Marmor, Stein oder Mauerwerk, mit sattem oder auch starkem Tusche an und lasse die Oeffnungen der Fenster und Thüren, so wie die Schiedewände weiß; manche überlegen sie auch mit sehr blassem Tusch. Die Schornsteinröhren, wie sie inwendig anzusehen, werden auf der linken Seite diagonaliter mit starkem Tusche angelegt und gegen rechts her-

unter verwaschen; öfters legt man sie, so wie die Ofenlöcher, ganz schwarz an. Sind in die Oefen Diagonallinien gezogen, so tuschire man sie schwach, oder lege das rechte und linke Feld mit sattem Tusch an. Die Treppe erhalten unten und rechts einen schmalen Schattenstrich, so wie es die Lage derselben erfordert. Zuweilen giebt man in diesen Anlagen der Mauer Schattenstriche, öfters aber nicht.

2) Soll der Grundriß mit Farben illuminirt werden, so lege man das Mauerwerk satt roth mit Carmin an; man kann auch Zinnober gebrauchen; oder, beide mit einander vermischen.

Das Holzwerk wird blaßgelb, oder mit einer Vermischung von Carmin, Gummigutte und etwas Tusch angelegt. Soll ein Unterschied in der Holzart angezeigt werden, so kann man das weiche Holz wie das vorige behandeln, das harte Holz aber etwas röthlichbraun anlegen; finden sich Gegenstände, so von Birnbaum oder dergleichen Holz verfertiget sind, so zeige man sie noch stärker rothbraun an.

Das im Durchschnitt zu sehende Holz wird satter röthlichbraun angelegt, und mit diagonalen Federstrichen von Tusch überschraffirt; man kann auch jedes für sich allein gebrauchen, auch bei letzterem mit schwacher Farbe vorher eine Anlage machen.

Bedient man sich der im 2. Theil pag. 46, §. 37 beschriebenen dunkelrothen Terra de Siena hiezu, so macht es eine gute Wirkung.

Die Schornsteinröhren, Abtritte und Camine werden mit sattem Tusche angelegt; manchmal auch ganz schwarz gehalten. Die Oefen, wenn sie mit 4 Linien ausgezogen sind, können mit sehr blassem Carmin, sind sie aber mit Diagonalen überkreuzet, zwei gegenüberstehende Seiten etwas starkroth angelegt werden; manche legen zwei Seiten gegen einander über roth und die andern zwei blau an; öfters tuschirt man sie auch sehr schwach. Die Fenster und Thüren bleiben weiß; oder werden mit sehr blassem Carmin überlegt; einige zeichnen in illuminirten Planen, dahin, wo das Fenster zu stehen kömmt noch starke grüne Linien. Zuletzt macht man die Schattenstriche.

b) Aus dem Plan zu ebener Erde den Plan der 1ten und 2ten Etage zu zeichnen Fig. 4.

I. Man verfare in allem, wie bei dem Plan zu ebener Erde angewiesen, nur lege man die Umfassungs- und Schiedemauern um 3" dünner an. Die Schiedemauern, in welche die Schornsteinröhren der ersten Etage zu stehen kommen, lasse man so dick, daß diese völlig können versteckt werden; man bezeichne sie durch schwarze Vierecke x. Die Abtritte müssen denen im untersten Geschosse nicht hinderlich fallen.

II) Illuminirung dieser Etagen.

1) Beide werden nach den nämlichen Gesetzen des Ausdrucks getuscht, wie der Plan

zu ebener Erde: nur beobachte man, daß der Plan des 1ten Stocks heller, als jener des untersten, der Plan des zweiten noch heller als der des ersten u. s. w. getuscht ist.

2) Bei der Illuminirung mit Farben beobachte man das nämliche, und gebe die Schattenstriche.

c) *Aus dem Plan zu ebener Erde den Kellerriss zu entwerfen.*

1) Zeichne die Umfassungs- und Schiedemauern des Plans zu ebener Erde, wie die punktirten Linien Fig. 9 zeigen. Verstärke die obere Fläche dieser Mauer um 3 — 4". Zeichne die Treppe nach der Kellerhöhe, gebe die Art der Gewölbe A und B an, und bestimme die Plätze unter den Abritten M, nebst dem Grund der Freytreppen O. Zeichne ferner die Breite der Grundmauer sowohl, als die Widerlagen des Kellers in der Erde und ziehe sie wie x, y bei gleicher und o, m bei ungleicher Tiefe aus; entwerfe die Kellerlöcher.

II) *Illuminirung des Kellerrisses.*

1) Den Talut der Mauer verwasche man mit Tusch, die Plätze unter den Abritten werden ganz dunkel mit sattem Tusch, die Mauer aber etwas stärker, als der Plan zu ebener Erde mit Tusch angelegt.

2) Das Illuminiren mit Farben geschieht, nach dem die Abdachung abgetuscht und die

Plätze unter den Abtritten mit Tusch überlegt sind, wie die vorige, nur etwas stärker als der Plan zu ebener Erde; wenn alles trocken, werden die Schattenstriche gemacht.

d) *Aus den Grundrissen, den Auf-
rifs (Standrifs) zu zeichnen.*
Fig. 3.

1) Ziehe eine gerade Linie cm , trage die Breite aller in dem Grundrifs angegebenen Gegenstände hierauf; aus den sich ergebenden Punkten errichte senkrechte Linien; seitwärts errichte die Perpendiculare cp , und trage hierauf die bestimmte Höhe der Stockwerke, der Fenster, der Brüstung von 3 — 4', und die Dicke der Decke aus c in $d e f g$ etc.; den Untersatz bestimmt die Höhe der Freytreppe, welcher aus c in A getragen wird. Durch diese Punkte ziehe mit AB Parallel-Linien, so kann man die Fenster und Hausthüren sogleich mit Tusch ausziehen.

Sind die Mauern zurückgezogen, so bringe man das kleine Gesimse gp an, damit der Absatz nicht zu sehen ist. Das Kranzgesimse unter den Dachsparren kann nach einer beliebigen Ordnung entworfen und so gezeichnet werden, daß der Auslauf oder Vorsprung $\alpha \beta$ der Höhe $\alpha \gamma$, gleich sey. Die Verzierungen der Thüren und Fenster sind willkührlich, nur müssen sie sich zu dem Kranzgesimse schicken; man lege die Freytreppe an.

Bei der Zeichnung des Daches sind die Dach- oder Kappfenster (Lucarnen) symmetrisch angebracht und zwar so, daß ihre Oeffnung mit der Einfassung, nicht breiter als die Oeffnungen der Fenster sind. Die Schornsteine gehen gewöhnlich um die Hälfte ihrer Dicke, unter dem Forst in das Dach hinein und ragen über dem Forst 3 — 4' hervor.

Die Freytreppe hat 3 Stufen jede 8" hoch; der Untersatz = 2'; die Höhe des Stockwerks mit der Decke = 14'; die Brüstung c d, = 3'; ein Fenster d e = 8'; der Raum e f = 2'; die Decke = 1'.

II) *Illuminirung der Aufrisse.*

1) Das Mauerwerk wird sehr blaß mit Läu-tertusch überlegt, so daß das Papier nur seine Weiße verliert; vorstehende Pfeiler, Thür- und Fenster-Einfassungen, Bossagen (als Quadern aus gehauenen Steinen in Mauern oder Pfeilern) bleiben weiß, und erhalten rechts und unten einen starken Strich; welcher auch, wenn diese Theile groß sind noch wie die Schlagschatten mit dem Pinsel gemacht werden können. Sind Säulen da, so werden sie nach ihrer Rundung und die Gesimse nach pag. 197 1ten Th. schattirt. Fenster und Thüren lege man recht dunkel-schwarz oder auch mit sattem Tusch nach und nach an; bedient man sich des letztern, so wird oben und links noch ein starker Schlag-schatten angegeben; man kann diesen Schlag-

schatten auch von oben abwärts gegen die linke Seite, tropfartig mit stärkerem Tusche machen.

Der Schlagschatten muß oben die Viertelsbreite des Fensters haben.

Hat das Gebäude Vor- und Hintergebäude, so verfähre man mit der Anlage der Flachen-Tinten und der Schlagschatten, wie weiter unten bei dem Illuminiren gesagt wird.

Das Dach erhält eine etwas stärkere Anlage als die Vordermauer, jedoch müssen die Dachfenster verschont bleiben; alsdann, wenn es trocken, legt man einen ziemlich breiten Tuschstreifen an dem Forst an und verwaschet ihn abwärts. Die Dachfenster etc. bekommen einen Schlagschatten mit sattem Tusch; übrigens beobachte man das nahe und entfernte, das vorstehende und zurückgehende nach den angegebenen Regeln.

Manche legen diesen Tuschstreifen, jedoch etwas schmaler, unten an dem Dache mit Lautertusche an, und verwaschen ihn hinaufwärts.

2) Wird der Aufriß mit Farben illuminirt, so tusche man ihn wie den vorigen; hernach lege über alles, was von Stein- oder Mauerwerk ist, ohne die Kränze (corniches) die Einfassungen der Thüren und die Leistenwerke (bandeaux) der Fenster zu schonen, eine sehr leichte Tinte von Steinfarbe.

Die sogenannte Steinfarbe bestehet aus Blafsgeib, Blafsroth, Blafsblau, Blafsgeib und Blafsroth gemischt; Blafsroth und Blafsblau, Tusch und Gummigoutte gemischt u. dgl.

Die Stärke der Farben-Anlage, muß sich nach der Größe der Gegenstände richten, 1ter Thl. pag. 233, Zeile 7.

Diese leichten Farben - Anlagen bewirken 1tens daß das Gebäude den ihm gehörigen Ton erhält; 2tens sondert sie die hellsten Theile von der Weiße des Papiers und 3tens bereitet sie das Papier selbst vor, die übrigen Farben - Anlagen anzunehmen, auch wird man gewahr, ob das Papier durchschlägt; oder, ob Flecken darinn bemerkbar sind; ist dieses der Fall, so bereite man die Farbe mit etwas Alaunwasser zu; man kann daher auch die Steinfarbe zuerst anlegen.

Nach dieser Anlage mit Steinfarbe lege die sogenannte ebenen Tinten (*teintes plates*) mit Läutertusch an, und zwar die Vordersten E sehr hell, die Mittelsten F etwas stärker und die Entferntesten G dunkler Tab. XVIII Fig. 1 und 2. Bei dem Anlegen dieser Tinte muß man an den Lichtseiten her eine kleine Zurückstrahlung (*réflet*) aufsparen, d. i. ein kleiner weißer Streifen, welcher zwischen der Linie und der Anlage übrig bleibt. Die Wirkung des Schattens ist jener der flachen Tinten entgegengesetzt; die vordern E werden stark, die mittlern F heller und die entfernten G noch heller gehalten.

Jeder Schatten, er mag von oben herunter, von der Linken zur Rechten oder von der Rechten zur Linken gezeichnet seyn, soll immer die Breite der Vorsprünge der Körper haben, wodurch er gebildet wird.

Sind die flachen Tinten recht trocken, so zeichne die Form der Schlagschatten sehr fein mit Bleystift, und lege sie mit der Stärke des hellsten Tons an; sobald dieses trocken, wische die Bleistiftlinien behutsam weg und verstärke den Schatten nach obigen Grundsätzen.

Man lege Fenster - und Thür - Oeffnungen nach und nach mit sattem Tusch an und verhalte sich nach eben diesen Grundsätzen; das heisst, die Vordern stark, die Mittlern schwächer und die Entferntesten noch schwächer.

Beim Verstärken des Schatten muß man wohl beobachten sich dem Ende nicht zu nähern, d. i. wo er sich mit der Mauer abschneidet; sonst, sie eine harte Wirkung geben. Auch gebe man niemals den Linien die sich im Freyen zeichnen, weder im Schatten noch im Lichte zu viel Stärke. Eben so soll man keinem runden Körper, als Kanonen, Mörsern, Kugeln, Säulen, Gesimsen, etc. weder im Schatten noch im Lichte einen starken Strich beilegen. Ferner bemerke man, daß die im Schatten liegenden Gegenstände keinen Schatten werfen, obwohl man ihn zuweilen, aber unrichtig angezeigt findet. Die starken Drucker, welche man in die unbeleuchteten Stellen legt, wie z. B. in den Grund der Sparrenköpfe, (modillons,) in die Gründe der Verzierung und in die Oeffnungen der Fenster und Thüren in den dem Lichte entgegen gesetzten Theil, nennt man Touches; so nennt man auch die Schlagschatten, welche auf die Flächen-

Tinten, der Hintergebäude, auf die Theile welche dem Vordergebäude nahe liegen, gelegt werden, Oppositions, H, I.

Glaubt man nach der Anlegung und Verstärkung aller Schatten noch welche zu bemerken, die zu schwach wären, so könnte man sie zum 2ten ja zum 3tenmal verstärken; man muß aber trachten selbige sowohl als die flachen Tinten so wenig als möglich überlegen zu müssen, denn das Frische, Angenehme und die glänzende Wirkung einer Zeichnung, hängen besonders von der kleinen Anzahl der Tinten ab, wodurch sie gebildet wird.

Zuweilen macht man auch die Fenster im Lichten blaßblau oder blaßgrünlicht; zieht die Rahmen und Tafelscheiben mit feinen schwarzen Linien; schattirt sie bläulich, und faßt sie oben und linker Hand mit einer dunkelblauen Linie ein. Das Dach wird mit blassem Zinnober überlegt, in so fern es ein Ziegeldach ist; ist es aber mit Schiefer gedeckt, so lege man es mit blassem Indigo an und gebe, wenn alles recht trocken, die starken Striche.

Von dem Tuschiren mit Bister und andern ehemals gebräuchlichen Farben werde ich nichts gedenken, da dasselbe auf die nämliche Art, wie mit dem Tusche verrichtet wird; überhaupt hängt das Verdienst einer Zeichnung nicht von den vielen schönen und glänzenden Farben, sondern, von der reinen, richtigen

und bestimmten Ausziehung und der Wirkung des Tuschens ab; diese Wirkung selbst, hängt von der Harmonie der verschiedenen sanften Töne der Zeichnung untereinander ab; denn meistens werden auf Unkosten der Richtigkeit durch die vielen hin und her geschmierten Farben, die Fehler versteckt und das Auge eines Unkundigen sieht sie vor lauter schönen Farben wie Manche den Wald vor den Bäumen nicht.

E) Aus dem Aufriß und dem Grundriß des obersten Stocks, den Balkenriß zu entwerfen.

I) Soll das Dach nur von zwei Seiten aufsteigen, so zeichne man mit Bleistift die Größe und Dicke der Umfassungs- und Schiedemauern dieser Etage; messe aus dem Aufriß die Entfernung der Lucarnen, und ihre Breite mit der Einfassung, und trage Tab. XX, fig. 8 n o und m x auf den Balkenriß zu beiden Seiten; ziehe o o, n n, m m, und trage von o, n und m auswärts $\frac{5}{4}$ Schuh für die Dicke der Balken, ziehe die Parallelen, welche die Balken bestimmen, auf denen die Sparren ruhen, zwischen welchen die Lucarnen zu setzen sind.

Messe den Raum zwischen den Lucarnen m n, theile ihn in gleiche Theile und zwar so, daß die Entfernung zweier Balken unter 4' betragen, diese gefundene Größe setze so vielmal zur Seite auf den Riß, als es geschehen kann; trage die Dicke der Balken o n = $\frac{3}{4}$ Schuh

auf und ziehe die Parallelen, welche 1' oder mehr zu beiden Seiten über die Mauer hervorragen.

Soll es ein liegender Dachstuhl werden, so zeichne man die fünfeckigte Schwelle a b, auf beiden Seiten über die vorhin mit Bleistift entworfenen Balken. Durchschneide die Balken, welche zwischen c d e f liegen in der Breite des Treppenarms und verknüpfe sie durch andere querliegende, um aus der obersten Etage durch die Treppe auf den Boden gelangen zu können.

Ziehe mit Tusch alle mit Bleistift entworfene Balken, so wie zuletzt die Mauerlatten k k und die Schornsteinröhren y aus.

Soll das Dach von allen Seiten aufsteigen, so sind hiezu Ganze- Eck- und angeschäftete Sparren erforderlich, und daher zur Seite Stichbalken nöthig; es muß daher der Ort bestimmt werden, wo die ganzen Sparren den Anfang nehmen. Soll das Dach in einem solchen Winkel zur Seite wie von vorne aufsteigen, oder nicht; ist dieses, so kann man den Balken auf welchem das erste Paar ganzer Sparren ruhen soll, nach Willkühr annehmen. Ist aber jenes, so kommen die neuen Dächer fast alle darin überein, daß ihre Höhe der halben Breite des Gebäudes gleich ist; wenn man demnach die halbe Breite Q R aus Q in S trägt, so ist S der Punkt, wo die ersten Balken der ganzen Sparren zu liegen kommen. Verfährt man nun mit den übr-

gen Balken, mit den Schwellen den Stichbalken, wie im vorigen gesagt, und verzapft diese in den nächstanliegenden Balken; legt man ferner die Stichbalken R R, auf welche die Ecksparren zu stehen kommen, also an, daß sie einen Winkel von 45° mit den ganzen Balken bilden, so ist dieser Riss entworfen.

II) *Illuminirung der Balkenrisse.*

1) Nachdem alles ausgezogen, wird die Mauer mit starkem oder sattem Tusche angelegt, die Zimmerhölzer bleiben weiß, oder werden sehr schwach mit Tusch überzogen; wo man dann die Hauptbalken oder Tramen etwas stärker als die Kehlbalken und diese etwas stärker als die Hahnen- oder Katzenbalken anlegen, oder auch letztere weiß lassen kann; die Schwellen und Pfetten oder Spangen werden herunterwärts mit einem etwas starken Tuschstreifen belegt, und auch so verwaschen: wenn dieses trocken, so überlege man sie ganz mit blassem Tusche; Schornsteinröhren werden dunkelschwarz; die Zapfenlöcher der Sparren g h, kann man in kleinen Planen mit einer geöffneten Reissfeder machen, in größern werden sie ausgezogen und mit sattem Tusche angelegt, dann oben und links mit einem starken Strich versehen.

2) Illuminirt man sie mit Farben, so tusche man ab, was zu tuschen ist und überlege sie mit einer lichten Holzfarbe und verfähre wie mehrmalen gesagt worden.

*F) Das Profil eines Gebäudes der Länge nach aus den Grund- und Auf-
rissen zu entwerfen.*

I) Ziehe durch die Grund-, Keller- und Balkenrisse Tab. XX, Fig. 4, 7, 8, 9 eine gerade Linie, welche in allen Rissen gleich weit von der Mittellinie entfernt ist, z. B. I, II, oder III, IV.

Wird diese Linie schief genommen, so entsteht ein schiefes Profil.

Auf diese Linie I, II, oder III, IV, lasse von allen Punkten senkrechte Linien fallen; trage diese Entfernungen 1 A, 2 A, 3 A etc. aus der Mitte, einer nach Willkühr angenommenen geraden Linie I, II, Fig. 1, auf; errichte aus diesen Punkten die Senkrechten und bestimme aus dem Aufriss die Höhe der Stockwerke und der Deckendicke und trage aus dem Balkenrisse die Anzahl der Balken auf. Zeichne die Thüren, Schmiegen, Kamine, Oefen, Treppen und Gesimse, die Grund- und Umfassungsmauer, so wie die Schiedewände.

Bei der Umfassungsmauer müssen die Grundmauern tiefer, als bei den Schiedemauern, in die Erde gehen.

Zeichne den Keller wie die Figur zeigt; aus dem Aufriss trage die Schräge des Daches ab, und zeichne auf die angelegten Balken die Sparren senkrecht; lege die Seitensparren, Säulen, Kehlbalken, Träger, Spannriegel, Haynbalken

und Dachstuhlswellen also an, wie in der Figur zu sehen. Die Schornsteine schleife, daß sie entweder auf den Kehl oder Haynbalken zusammen kommen, darauf ruhen und symetrisch aus dem Forste hinaus gehen; ziehe alles rein und bestimmt aus.

II) *Illuminirung der Durchschnittrisse.*

1) Um diese gehörig zu behandeln, muß man die Grundrisse zu Rathe ziehen, um daraus zu ersehen, was vorne, oder was weiter hinten liegt. Arbeitet man blos in Tusch, so bleiben die Mauern, welche sich im Durchschnitt darstellen, so wie die Fenster und Thüren, durch welche man in die freye Luft siehet, ganz weiß; die Zimmer werden mit Lättertusch angelegt und die Gegenstände, die sich darin finden, im Lichten getrennt, wie Thüren, Fenster-Einfassungen, Kamine und Kaminmantel etc. Die Oeffnung der Thüren und Fenster, so sich in den Wänden befinden, wird nicht lavirt; wohl aber mit Schlagschatten versehen.

Die Abtheilungen im Zimmerwerk werden ebenfalls mit Lättertusch, aber stärker angelegt; die Oeffnungen der Thüren, durch die man nicht in die freye Luft siehet, so wie die Kaminplatten (contre-coeur) und die Abtheilungen im Zimmerwerk, welche weder Zimmer noch Speicher sind, werden noch schwärzer angelegt; die Kehl- und Haynbalken, die

Träger, die Seitensparren, die Säulen und die Schornsteine bleiben weiß, nur die Sparren lege man an, aber leichter, als das Dach selbst. Den Keller schattire als Gewölbe und bringe zuletzt die starken Striche an. Man beobachte noch, daß je tiefer ein Zimmer, Keller etc. in das Gebäude hinein liegt, je dunkler dasselbe angelegt werden muß; es seye dann, daß es eine besondere Beleuchtung habe, wo es heller angelegt wird. Die Gewölbe, welche der Breite nach im Durchschnitt zu sehen, müssen da am dunkelsten angelegt werden, wo sie am meisten überhängen. Schornsteinröhren und Kamine im Durchschnitt werden ganz schwarz angelegt.

Oft setzt man auch in die Zimmer an die darin sich findenden Gegenstände geworfene Schatten (portées) genannt.

Die Thüren werden entweder offen oder geschlossen vorgestellt; ist dieses, so müssen die gegenüberstehenden Fenster, so weit man sie sehen kann, gezeichnet werden; im andern Fall werden die Thürflügel mit Feldern verzieret.

2) Wird der Durshschnitt mit Farben illuminirt, so bleibt alles wie vorher gesagt worden; d. h. man tuscht den Rifs ab, überlegt dann das durchschnittene Mauerwerk satt Roth und läßt an den Linien, die das Licht empfangen, einen kleinen Reflex. Das Gebälke wird mit Holzfarbe, je nachdem es weiches, oder

hartes Holz ist, überlegt, und die geschnittenen Balken nach der Anlage, mit diagonalen Tuschstrichen schraffirt; das übrige wird wie oben behandelt. Man legt auch öfters in diesen Rissen, die Thürflügel hellbraun an, zeichnet die Felder mit feinen Tuschlinien, und schattirt sie, je nachdem sie erhöht oder vertieft sind, mit dunkelbraunen Linien.

Den Durchschnitt der Erde lege man mit Tusch oder brauner Farbe an und verwasche ihn.

Die Treppe x, ist nicht im Durchschnitt zu sehen, sie ist aber deswegen dargestellt, um zu sehen, wie sie erscheinen würde, wenn sie von I, II, durchschnitten wäre.

Fig. 2 ist das Profil der andern langen Seite III, IV. Fig. 5, 6 sind die Profile der schmalen Seiten nach den Linien V, VI und X, X; der Aufzug dieser Profile geschieht nach den nämlichen Grundsätzen, wie das Vorige.

Zuweilen trifft es sich, Marmor vorstellen zu müssen; in diesem Falle beobachte man, daß die Flecken schwach, unregelmäßig und die Adern krummlinigt gezeichnet werden; die Adern dürfen sich nicht durchschneiden, müssen sparsam angebracht und etwas stärker, wie die Flecken seyn. Neben und auf sehr schwachen Marmorflecken können andere etwas stärker gezeichnet werden.

Bei allen diesen Anlagen ziehe man pag. 231 III. Absch. des 1ten Thl. zu Rathe, und nehme allezeit von der nämlichen Sorte Papier, wie das des Plans ist, um die Farben zu probieren.

G) Perspektivische Fortifications- und andere Profile zu tuschen und zu illuminiren.

Es wird nach allen diesem schon Vorgetragenen nicht schwer fallen, dergleichen Profile zu bearbeiten; besonders, wenn man sich des pag. 211, u. s. w. im 1 Thl. Gesagten sich erinnern will; man wird daher nur einiges zum bessern Verständniß anführen und sich übrigens auf die zum Nachzeichnen bestimmten Gegenstände, welche die erforderlichen Erläuterungen geben, beziehen.

Wie ein dergleichen perspectivisches Fortifications - Profil zu entwerfen, ist im 1. Thl. pag. 298, Tab. IX, Fig. 16, gelehret worden; hat man dieses ausgezogen, so handle man alle Böschungen, die im Licht und Schatten liegen, wie schon gesagt worden; dergleichen die Oberfläche der Brustwehren eben so. Ausser dieser Behandlung lege man noch einen stärkern Schatten in der Nähe an, den man in die Ferne verwaschet. Die Lichtseite lasse man ganz weiß, oder gebe ihr einen sehr schwachen Ton.

Ist alles dieses trocken, so lege man die Brustwehren und Böschungen, welche von Erde sind, mit blassem Grün an, sind letztere aber von Mauer, so werden sie mit blassem Carmin überlassirt. Die im Lichte liegenden Böschungen

und Brustwehren werden an der obern Linie mit Grün angelegt und herunter verwaschen; eben so giebt man ihnen eine satte grüne Farbe in der Nähe und verwascht sie in die Ferne. Die erhöhten Wallgänge kann man in der Nähe mit sehr blassem Gummigoutte anlegen und in die Ferne hin verwaschen. Liegen sie aber auf dem Horizont, so bleiben sie weiß und in der Ferne bekommen sie eine schwache Anlage mit Tusch, die hervor zu verwaschen wird.

Den Durchschnitt der Erde lasse man weiß; oder behandle ihn nach dem pag. 130, II; den Durchschnitt des Mauerwerks nach pag. 232, 2, gesagten.

Sind Gewölbe unter dem Wall, oder geht der Durchschnitt durch ein Thor, durch Gallerien der Contreminen, Poternen u. dgl., so lege man alles durchschnittenene Mauerwerk satt roth, und durchschnittenenes Holzwerk wie p. 232, 2) gesagt an; alles übrige Mauer- und Holzwerk worauf man siehet, wird sehr schwach mit den geeigneten Farben angelegt und die körperlichen und Schlagschatten gegeben.

Den Durchschnitt des Estrichs oder der Mörtel-Kappe, womit die Gewölbe wider das eindringende Regenwasser verwahret werden, lege man stärker Roth, als den Durchschnitt der Mauer an.

Dieser Estrich ist eine besondere Wasserkitt (Chapes de Ciment) genannt.

Der darauf geschüttete Sand wird im Durchschnitt blaßrothgelb angelegt und mit der stärkern Farbe punktirt. Das Pflaster (Pavé) lege man schwach Roth an; Die zur Abweh- rung der Feuchtigkeit sich um die Gewölbe findende trockene Mauer behandle eben so. Die Oberfläche des Wassers in dem Graben wird mit der gewöhnlichen Wasserfarbe, die in der Nähe mehrere Stärke hat, und sich in die Ferne verlie- rend, angelegt; der Durchschnitt aber durch das Wasser erhält dieselbe sattere Farbe. Die trockenen Gräben werden mit gelbrother Farbe in der Nähe stärker und in die Ferne verlie- rend angelegt, auch öfters noch mit stärkerer Farbe punktirt.

Profile von noch nicht errichteten, zer- störten oder zu verändernden Werken, werden auf die Art, wie sie im Grundrisse Pag. 127, 4) angegeben, unterschieden. Sie werden daher in Linien ausgezogen oder punktirt und durch die oder jene, oder gar keine Farbe illuminirt.

Oefters giebt man auch, je nachdem der Wall durchschnitten ist, die weiter zurücklie- genden Werke wider die man siehet, im Auf- rifs an wie Tab. VIII Fig. 5 und Tab. IX Fig. 4; wie dieß zu schattiren und zu illuminiren, ist aus den Figuren und angeführten Grundregeln leicht zu entnehmen.

Es würde zu weitläufig seyn, alle die Menge der Verschiedenheiten anzugeben, und

ich glaube daher zur Verständlichkeit der Behandlungsart von dergleichen Rissen und Planen genug gesagt zu haben; da ohnehin ein fähiger Kopf, der das vorhergehende wohl begriffen hat, es von selbst finden wird; so daß er ohne Anstand jede Art Zeichnungen leichtlich wird entwerfen, tuschiren und illuminiren können; ja selbst durch Uebung, sich im Stande befinden wird, eigene Erfindungen zu machen.

Die Kunst lernt sich eigentlich nicht und wird auch nicht gelehrt; sondern sie wird mit jedem Menschen geboren, und nur die Fähigkeiten und Anlagen so derselbe hat, können geleitet, gerichtet und geführt werden; so daß ihr Strom unbeherrscht aus eigener Seele quillt und der Schüler den Lehrer in kurzer Zeit übertreffen kann. Warum soll die lebhafteste Einbildungskraft junger Leute die ohnehin so reich und fruchtbar an allerlei bedeutenden und sprechenden Bildern ist, durch elende unschmackhafte Nachahmungen gefesselt werden? Führe man sie den Gang der Schule und lasse sie nachher ihre eigenen reichen Ideen auf allerley Gegenstände anwenden, und bilde sie so durch sich selbst aus; so wird es sich gleich zeigen, daß derjenige, der immer ein Original, ein Vorbild oder Muster haben muß, keinen Anspruch auf Künstler-Talent machen kann; wenn er auch, das Original treu aber langsam und mühsam nachzeichnet und endlich, mit oder ohne Illumination wieder giebt — für den, ist die Künstler-Welt mit Brettern vernagelt und nur so

weit sein, als seine äussern Sinne reichen. Denjenigen aber, so Talent besitzen, und sich im Plan und jeder Art militairischer Zeichnungen umsehen und Fortschritte machen wollen, ertheile ich den freundschaftlichen Rath, die freye Handzeichnung ja nicht zu vernachlässigen, indem sie so zu sagen der Vorhof nicht allein der Malerei, sondern jeder Art Zeichnung ist.

Obgleich dem Ingenieur, dem Architeckten und Geometer die äusserste Genauigkeit zur andern Natur geworden seyn soll, so muß doch diese an das Aengstliche gränzende Genauigkeit sich nicht auf den freyen Handzeichner erstrecken. Macht man daher Uebungen aus freyer Hand, so binde man sich nicht so an die genaue Grösse des vorgelegten Gegenstandes; sondern übe sein Augenmaafs, es gröfser, kleiner oder eben so grofs zu entwerfen, nur sehe man darauf, dafs durchgehends gleiches Ebenmaafs (proportion) beobachtet werde; damit die Einbildungskraft des Schülers, von der Hand und dem Rathe des Lehrers geleitet, ungestört arbeiten kann und die Ausführung frei und kek, nicht ängstlich wird; überhaupt gebe man sich in den Uebungen nicht mit dem Zirkel ab; denn die es thun, ja sogar die Schrift mit dem Zirkel abmessen, können wohl Freunde der Kunst seyn, aber die Kunst ist keine Freundin von ihnen.

Nach dieser Abschweifung fügen wir noch zum Beschluß dieses Abschnittes eine kurze Be-

schreibung der zum Nachzeichnen bestimmten Gegenstände bei.

Alle jene mit Gewölben zugeschlossenen Orte, die unter den Wällen einer Festung angebracht sind, nennt man Souterrains wie z. B. Poterne, oder heimliche Ausfälle, dergleichen diejenigen Orte, die Bombenfest erbauet werden, und zur Aufbewahrung der Munition, der Lebensmittel, ja selbst der Kranken dienen; sie sind mit einem Wasserkitte gegen die Feuchtigkeit bedeckt, auf welchem 4 — 5' dick grober Kiefl und auf diesen, $1\frac{1}{2}$ ' hohe Erde kommt, die festgestampft und geschlagen wird.

Rund um die Plattform ist eine Rinne oder Rigole, das Wasser durch den Ablaufskanal in den Graben zu leiten, angebracht. Die Pfeiler sind mit einer 2' dicken trockenen Mauer, die 2' niedriger als das Gewölbe ist, ummauert; ihre Gründung ist 2' tiefer als der Boden des Souterrains. Die Souterrains Tab. VII Fig. 2 sind 3' dick gewölbt und mit 5 — 6' Erde bedeckt; sie enthalten mancherlei Behältnisse, und sind mit Cisterne a, Backöfen b und Camine c versehen; siehe Tab. XIX Fig. 9 und 10, ihre Durchschnitte A B, C D; wo bey r die Schornsteine, o der Kiefl, s die trockne Mauer und v die Wasserkitte angezeigt sind.

Die Poterne Tab. V Fig. 2, 3, 4; i, a, b ist 12' breit und der Durchgang 5' tief unter

der Erdoberfläche eingesenkt. Die steinerne Stiege ist 6' breit gewölbet, das Gemäuer an der Böschung des Walles ist von Backsteinen $1\frac{1}{2}'$ dick und 4' oberhalb dem Wallgang hoch. Die Thüren sind $4\frac{1}{2}'$ breit und werden an der Seite des Graben bey x mit einer $4 - 4\frac{1}{2}'$ dicken Mauer blind zugemauert, worinn sich ein Luftloch befindet; sie sind beschlagen und mit Schlössern versehen; die Strebemauern sind ober den Fundamenten 6' hoch und 5' dick und auf jeder Seite 3'' weit abgesetzt; die Strebepfeiler haben an der Wurzel 3', an ihrem Schweif 2' und sind $4\frac{1}{2}'$ lang; die Wasserleitung y ist 2' breit gewölbet und 3' hoch. Das Wiederlagsgemäuer ist auf jeder Seite $2\frac{1}{2}'$ dick.

Tab. XIV. Die Oeffnung des Thores zwischen den Pfosten (pies droits) ist 9 — 10' weit und 13 — 14' hoch; die Wandpfeiler $2\frac{1}{2}'$ breit und springen 4 — 5'' vor; die Thore werden durch Brücken, die man aufziehen und niederlassen kann, verschlossen; I G ist die eiserne Kette; G und F sind 2 Rollen, über welche die Kette hinweg gehet; sie ist bei K, an der Pforte H K festgemacht, welche Pforte H K, wenn die Zugbrücke niedergelassen ist, gleichsam in der Luft schwebt, sich aber schließt, wenn die Zugbrücke aufgezo-gen ist, weil sie sich auf dem Zapfenlager bei H drehet, also daselbst beweglich ist: indem die Zugbrücke bei dem Aufziehen den Bogen I G beschreibt,

macht die Pforte den Bogen K L und dieses geschieht, wenn die Kette K E, gegen L zu angezogen wird.

Im Durchschnitt C D Tab. XV, Fig. 5 sind die Rollen M m, die Einrichtung ihrer Bewegung und Befestigung zu sehen.

Man schließt die Thore noch auf verschiedene Arten; und zwar unter den ältesten Arten mit einem Wagebalken, (bascule) oder mit Schlag- oder Zugbäumen, Wippe genannt Fig. 12. Noch andere nennt man Zickzak, (Ziczague) oder ein Gelenkwerk und endlich die mit sinusoide (siehe La Sce: des Ingrs. Liv. IVe planche 18, 20, pag. 40 et 50.

Die Thore werden mit architectonischen Façaden verziert, die von den Regeln der Säulenordnungen abhängen Fig. 6: Fig. 1, 2. ist das Thor eines Aussenwerks mit Pilastern oder Pfeilern geziert und einem Gesimse gekrönt; sie sind gewöhnlich mit Wippbäumen geschlossen. An den Aussenwerken mit halben Futtermauern, werden sie wie Fig. 3, 4, zeigt, gemacht.

Tab. XIV, Fig. 1. Die Brücken sind von Zimmerholz, auf Iochen erhöht, die auf steinernen Pfeilern stehen, ihre Höhe richtet sich nach der Tiefe des Grabens. Jede Grundschwelle oder Sohle B, Tab. XV, Fig. 9, 10 und 11 ist 22' lang und 10 — 12" dick. Die

Schwelle C, Fig. 9 aber, die das Gatter oder die Vergatterung für das Fallthor auf sich hat, ist 25' lang und 12'' im Quadrat. Die Ständer- oder Lochsäulen D, sind 11—12'' dick und verschieden lang; sie sind mit 2 Streben oder Strebebändern H Fig. 11 verbunden, und mit dem Huth- (chapeau) oder Lochstück E fest verzapfet. Auf das Loch, auf dem das Fallthor steht, kommen 2 Lochsäulen mehr und die Hüthe EE sind 25' lang und 13 — 14'' dick; Auf diese Hüthe kommen von einem Loch zum andern die Brückenträmen oder Schwellen FF, (longerons) zu liegen, die 11 — 12'' dick sind; sie liegen gleich weit von einander und nehmen eine Breite von 14 Schuhen ein. Sie sind mit einem Fußboden von 4'' dicken Bohlen belegt, die auf den Trämen mit 2, 8 — 9 zölligen Nägeln festgemacht sind; auf diesem ist noch ein anderer Boden von 8' Breite und 3'' Dicke gelegt, man nennt ihn redoublement; auf welchem ehemals eiserne Plattstangen befestiget waren, jetzt aber, bei den liegenden Brücken selten mehr im Gebrauche sind, sondern man macht eine Bedekung von Steinpflaster, (Pavé) das in der Mitte höher, als an den Seiten ist, und legt 9 — 11zöllige Schwellen an die Ständer des Brückengeländers, um dasselbe festzuhalten. Auf die Lochstücke EE zapft man die Geländersäulen ein, sie sind $7\frac{1}{2}$ ' mit dem Zapfen lang und 8'' im Quadrat dick; man verziert sie mit ei-

nem runden oder eckigten Kopf. Die Geländersäulen sind mit einer hangenden Strebe M befestiget, die 6' lang, von 12 zu 6" dick ist, sie ragt 1' weit über das Lochstück E E hervor, der obere Theil läuft bis auf 8" schmaler zu, um mit den Geländersäulen gleiche Breite zu haben; sie sind durch Bindriegel L verbunden, von denen die obern, die Geländer- oder Brustriegel oder auch Brustbäume genannt werden. Das Gatter oder die hölzerne Wand, auf welcher die Aufziehbrücke ruht, hat die Thorsäulen N N, 8 Streben O, einen Sturz oder Huth - P, und 4 Bogenbögen oder Bogenstreben Q, 2 Fuhr- oder Räderstreben R und 2 Schwellen F. Die Thorsäulen N, 14' hoch und 13 — 14" dick sind senkrecht in den Huth P, wie in das Lochstück E E, eingezapft, auf welchem sie mit 4 Seitenstreben O zusammen verbunden und noch durch die 4 übrigen Streben O unterstützt sind, die in die Schwellen verzapft eingesetzt werden; diese 8 Gegenstreben sind 10—12" dick und verschieden lang. Der Winkel, welchen sie mit dem Lochstück E E und der Schwelle auf welcher 4 stehen machen, enthält ohngefähr 60°. Die Wippe oder Zug- und Schwunggatter Fig. 12 oberhalb diesem Gatter, besteht aus 2 Zug- oder Schwungbäumen T T, die am Ortriegel 14 — 16" dick sind und spitzig bis auf 10 oder 12" zu laufen und über y hinauszugehauen sind; dem Hinter- oder Ortriegel

A, 14 — 16" dick, 2 Mittelriegeln x und y welche etwas schwächer sind und wovon y der Zapfenriegel heisst; z z, ist das Andreaskreuz, welches 1 — 2" schwächer ist.

Das eigentliche Zugthor an den Aufziehbrücken bestehet aus einem Stück oder Stammholz, an welchem die Zapfen vorhanden sind, das 10' lang und 10" im Quadrat dick ist; man nennt es auch die Welle oder den Wellbaum; dann, aus einem Balken h, der der Ort- oder Nuthbalken heisst, und aus 6, Schwellen oder Strecklingen 12' lang und 5 — 6" dick; letztere sind mit 2 zölligen Bohlen oder Dielen beschlagen, auf denen platte, eiserne Stangen aufgenagelt werden, die so weit von einander liegen, als sie breit sind.

Das Schlaggatter (Barrière) Fig. 10, hat die Gattersäulen, 2 hängende Streben a, zwei kleinere b und noch 4 andere Stützstreben, welche an der innern Seite der Gattersäulen zusammen verbunden und denen ähnlich, die bei O, in die Schwellen an der Aufziehbrücke eingesetzt sind; es besteht aus 2 Gatterflügeln; jeder hat einen in einer Pfanne stehenden Gatterbaum c von 7' Höhe und von 5 zu 7" Dicke; einen Flügelpfosten oder Falzsäule d von dem nämlichen Maasse, und 5 bis 6 Gatterlatten e, die wie die Gatter-Latten f 3 — 4" dick und so weit auseinander als sie breit sind, und nur halb in

die Querbügel und Querriegel eingeschnitten, welche letztere in die Pfannensäulen oder Pfosten c und Faltzsäulen d verzapft sind; dann, einen Queerpfosten oder Querbügel oder auch Tragbügel und 2 Querriegel, alle von einerley Höhe.

Die Schlaggatter Tab. VI, Fig. 1, 2; für die Ausgänge des bedeckten Weges und der Waffenplätze haben 1 oder 2 Flügel, welche sich auf Angeln N drehen und mit Krageisen M, an den Gattersäulen befestiget sind, sie haben $9\frac{1}{2}'$ Höhe und 6 — 8" Dicke; die Hauptsäulen A haben 12' Höhe und 7 — 8" Dicke; sie haben gewöhnlich 2 Schwellen von 8 — 9" Dicke, welche sie verbinden, und wovon die eine 2 — 3' tief in der Erde, die andere aber mit dem Durchgang in der Ebene B ist; die beiden Flügel sind durch Querriegel und Querbügel zusammen verbunden, welche 6 — 7" dick sind; in diese sind die 5 — 6" dicke Gatterlatten halb eingeschnitten und zugespitzt.

Erklärung der Buchstaben, A, die Pfosten oder Ständer; B, die Schwelle; C, die Sohle; D, große Bänder; E, kleine Bänder; F, Seitenpfosten; G, Schlagbalken; H, der Riegel oder Stichbalken; I, Strebebänder. K, der Riegel oder Schlagbaum; L, viereckig behauene Palissaden; M, 3 Zoll Breite und 4 Linien dicke eiserne Bänder (Angelband;) N, die Thür-Angel; O, die Kette am Hackenblech. P, Ein Schloß mit einem Kasten.

Das Ganze ist von gutem Eichenholz und die Oeffnung zwischen den Pfosten ist bei den doppelten Barrière 9' bei den Einfachen aber 5', 5".

Bei der Communications-Brücke Tab. XV, Fig. 13, 14. ist das Ioch und der Plan vorgestellt, sie gehen von den Poternen der Hauptfestung bis an den halben Mond, oder ein anderes Aussenwerk.

Die Schilderhäuser Tab. XIII Fig. 6 — 11; sind theils von Stein oder Holz gefertigt, sie sind rund, 5 oder 6 eckigt; ihr Fußboden ist dem Wall gleich und der Diameter meistens 4', die Höhe bis an die Haube (Calotte) 6'; sie haben 4 — 5 kleine offene Fenster.

Die von Zimmerholz kommen auf die Werke, welche mit keiner Futtermauer versehen sind. Fig. 7 stellt eines vor, das durch ein Gatter in der Erde festgehalten wird; so wie Fig. 6, eines für die Thüren der Militair-Gebäude zeigt.

Fig. 2. Die Pulvermagazine haben gewöhnlich 10 Tois. in der Länge und 25, 30 — 36' in der Breite; die Grundmauern der langen Seitenwände sind 9 — 10' dick und die Tiefe richtet sich nach der Beschaffenheit des Erdreichs; diese Seitenwände selbst sind 8 — 9' dick und vom Fundament an, da wo es abgesetzt ist, oder der Retraite, 8' hoch. Das Gewölbe ist im Mittel der Rippen 3' dick und bestehet aus 4 Wölbungen von Backsteinen, die über-

einander geschlossen werden, und zwar so, daß die letzte Wölbung eine dachförmige Decke erhält, deren Schräge bestimmt wird, wenn man 8' oberhalb dem Schlufsstein aufsetzt. Die beiden Giebelmauern sind 4' und ihre Fundamente 5' dick, und so tief wie die andern. Die Strebepfeiler haben nichts besonders; von den im Mittel zwischen 2 Strebepfeilern angebrachten Luftlöchern haben die Würfel $1\frac{1}{2}'$ im Quadrat, der leere Raum ist 3'' breit. Auf dem Boden ist eine Lage von 8—9'' dicken eichenen Bodenschwellen, die $1\frac{1}{2}'$ weit auseinander liegen; der Raum dazwischen ist mit Kohlen oder kleinen Steinen ausgefüllt; auf diesen liegt ein doppelter Fußboden von 2'' dicken Bohlen auf einander; in die Giebelmauer kommt oben ein Fenster, das durch 2 Laden von 2—3'' dicken Bohlen inwendig und auswendig verschlossen ist; eben so durch 2 Thüren, wovon die äussere mit Eisenblech beschlagen wird. In der Entfernung von 12', ist eine $1\frac{1}{2}'$ dicke und 9—10' hohe Mauer um das Magazin, wie bei der 3ten Figur zu sehen ist.

Liegen die Fässer 3fach übereinander, so können 94800 Pf. Pulver Raum haben.

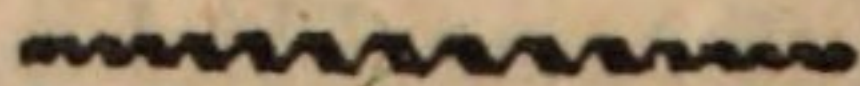
Fig. 4, dieses Magazin hat 5 Contreforts 6' lang und 4' breit; Die Strebemauer ist 6— $6\frac{1}{2}'$ dick; die Fundamente haben 2— $2\frac{1}{2}'$ Vorsprung über die äussere Fläche der Mauer und verschiedene Absätze, sie sind 5—6' eingegra-

ben, wovon der letzte Absatz 1' höher als der Erdboden des äussern Umfangs des Magazins, und 5 — 6'' breit ist; zu mehrerer Befestigung liegen unter den Strebepfeilern doppelte Bohlen.

Durch die Länge des Magazins sind 3 Reihen steinerne Würfel 1' im Quadrat, gleich weit von einander angebracht und auf 3 oder 4 Schichten mit auf die platte Seite gelegten Backsteinen untergründet; auf diese Würfel sind $1\frac{1}{2}$ — 2'' dicke Stücken von Bohlen zur Unterlage für die Fußboden-Schwellen, 2' weit von einem Mittel zum andern gelegt; auf welche Schwellen der erste und verdoppelte Fußboden angenagelt wird; der Raum zwischen diesen ist hohl und deßwegen bei den Giebelmauern Luftlöcher von 1' im Quadrat angebracht.

Auf der einen Seite findet sich die Disposition der steinernen Würfel und Boden-Schwellen; auf der andern aber wie die Schwellen mit den Bohlen belegt sind,

Fig. 1) Ist für auf hochliegende Orte, wo man noch Souterrains unter dem Erdgeschoss anbringen kann; die übrigen Fig. 3 und 5, bedürfen keiner weitem Erklärung.



III. Abhandlung.

Artillerie- und Maschinen- Zeichnung.

I. Abschnitt.

Artillerie - Zeichnung.

Ehe man die Zeichnung des Geschützes selbst vornimmt, ist es nothwendig einige hiezu erforderliche Stücke kennen zu lernen, und so wird das Ganze keine Schwierigkeiten haben; man wird daher diese in der Kürze berühren, und alles was aus dem vorhergehenden herzuleiten ist, mit Stillschweigen übergehen, oder bloß darauf hinweisen. Was die bei dergleichen Zeichnungen anzuwendenden mathematischen Figuren, architectonischen Glieder, so wie die Verfertigung der Maafsstäbe etc. betrifft, sind solche im ersten Theil hinlänglich erklärt und zu construiren angewiesen worden; es bleibt daher nur noch übrig, einiges über die besondern Artillerie-Maasstäbe zu sagen.

Bei der Artillerie bediente man sich vorzüglich des Nürnberger, Wiener und des französischen Schuhs. Nach ersterem verfertigte man die Eisen, Stein- Blei- und Pulvermaasstäbe, wornach das Geschütz, die Laffettirung etc. proportionirt und die verschiedenen Kugeln, Granaden und Bomben gegossen wurden; man theilte ihn in 12'', den Zoll in 10''' und die Linie in 10^{II} u. s. w.

Den Wienerschuh theilte man ehemals in halbe, viertel und achtel Zolle und gebrauchte ihn das Fuhrwerk, die Patronen-Verschläge u. dgl. verfertigen zu lassen; da man aber auch nach demselben das Geschütz und die Laffettirung proportioniren kann, so wird er hiezu, in 12'', der Zoll in 12''' und die Linie in 12^{IV} eingetheilt. Den Französischen theilt man wie bekannt, eben so ein.

K a l i b e r.

Gleich wie man bei der Baukunst den Model, so hat man bei der Artillerie den Kaliber oder Durchmesser des Stücks gewählt, um an jeder Kanone gleich ein Maafs für alle Theile zu haben. Jedoch ist man auch nach und nach davon abgekommen und bestimmt alles, was nicht vom Kaliber unmittelbar abhängt, nach dem gewöhnlichen Längenmaafse.

Man hat aber bei dem Kaliber zweierlei zu betrachten, nämlich: den K a l i b e r d e s S t ü -

ckes. welches der Durchmesser der Mündung ist, und den Kaliber der Kugel, oder Durchmesser derselben, den Unterschied zwischen beiden nennt man den Spielraum.

Nach dem Kaliber der Kugel, sie sey von Eisen, Stein oder Blei und nach dem Kaliber des Stückes werden die Kalibermaaßstäbe gefertigt und wozu man sich nachstehender Tabellen bedienen kann.

K u b i k t a f e l.

K u g e l-		K u g e l-		K u g e l-	
Schwere	Kaliber	Schwere	Kaliber	Schwere	Kaliber
1	100	21	275	41	344
2	125	22	280	42	347
3	144	23	284	43	350
4	158	24	288	44	353
5	170	25	292	45	355
6	181	26	296	46	358
7	191	27	300	47	360
8	200	28	303	48	363
9	208	29	307	49	365
10	215	30	310	50	368
11	222	31	314	51	370
12	228	32	317	52	373
13	235	33	320	53	375
14	241	34	324	54	378
15	246	35	327	55	380
16	251	36	330	56	382
17	257	37	333	57	384
18	262	38	336	58	387
19	266	39	339	59	389
20	271	40	342	60	391

Tafel der Kaliber der Kugeln und der Mündung der Stücke, nach Pariser Maafs und Gewicht.

Schwere der Kugel.	Kaliber der Kugel.		Kaliber des Stückes.	
1 Pf.	1"	$10\frac{11}{16}$	1"	$11\frac{11}{2}$
2 »	2.	$4\frac{9}{16}$	2.	$5\frac{19}{32}$
3 »	2.	$8\frac{2}{3}$	2.	$9\frac{13}{16}$
4 »	3.	—	3.	$1\frac{5}{8}$
6 »	3.	$5\frac{5}{16}$	3.	$6\frac{2}{3}$
8 »	3.	$9\frac{5}{8}$	3.	11.
12 »	4.	$3\frac{15}{16}$	4.	$5\frac{3}{4}$
16 »	4.	$9\frac{1}{16}$	4.	$11\frac{7}{32}$
18 »	4.	$11\frac{1}{3}$	5.	$1\frac{9}{16}$
24 »	5.	$5\frac{1}{3}$	5.	$7\frac{5}{8}$
32 »	6.	$2\frac{5}{32}$	6.	$3\frac{12}{32}$
36 »	6.	$2\frac{3}{4}$	6.	$5\frac{17}{32}$
48 »	6.	$10\frac{3}{8}$	6.	$1\frac{1}{3}$

Will man nun einen Kalibermaafsstab zeichnen oder sonst verfertigen, so entwerfe man einen geometrischen Maafsstab, aus den namentlich angegebenen Gröfsen, Tabelle XXI, der einpfündigen Kugeln verschiedener Materialien, auf die Art, wie Tab. I, des 1ten Theils auf der Kupferplatte unter Fig. 53, bei e zu sehen. Der Kaliber einer pfündigen Kugel wird in 10

gleiche Theile getheilt und so oft im Ganzen aufgetragen, als es nothwendig ist.

Mit Hülfe dieses Maafsstabes, nach welchem jeder Theil 10 gilt und der Kubiktafel theilt man nun den Kalibermaafsstab Fig. 11 ein, und zwar, dafs man 100 Theile des Maafsstabes, welche die einpfündige Kugel enthält, von a nach c und 125 von a nach i als die Gröfse einer 2pfündigen Kugel u. s. w. 3, 4 und mehr pfündige Kugeln aufträgt; auf der andern Seite trage man den Kaliber der steinernen, auf der 3ten den von Bley, und auf der vierten Seite den Kaliber des Stückes etc. auf, so ist der Maafsstab fertig.

Man macht diese Maafsstäbe aus Messing, Eisen Elfenbein oder Holz.

Nach der 2ten Tafel können die Kaliber der eisernen Kugeln und die Mündung des französischen Geschützes auf eben diese Art gefertigt werden.

Man lese im 1ten Theil vom Gebrauch des Proportional-Zirkel, besonders pag. 250, Zeile 3 und der Linie solidorum, pag. 271, 4te Aufgabe.

Aus dem gegebenen Kaliber der Kugel, den Kaliber oder die Mündung des Stückes zu finden. Fig. 9.

Ziehe die Linie a b, errichte die Senkrechte c d, und trage auf diese den Kaliber der Ku-

gel, theile ihn in zwei gleiche Theile in e, und beschreibe den Kreis; setze den unverrückten Zirkel in c und beschreibe den Bogen f e b, von f bis b ziehe eine Linie. Nehme b g und trage diese Eröffnung aus c in h; aus h ziehe mit c h den Kreis, so hat man den Kaliber oder die Mündung des Stückes.

Aus der gegebenen Mündung des Stückes den Kaliber der Kugel zu finden, Fig. 10.

Ziehe a b und errichte die Senkrechte m n; von m nach n trage den Durchmesser der Mündung des Stückes, und theile ihn in 2 gleiche Theile; aus o ziehe den Umkreis der Mündung; mit unverrücktem Zirkel ziehe aus m den Bogen q o p, und von q nach p eine Linie, so wird r n der Kaliber der Kugel seyn, welcher von m nach s getragen in 2 gleiche Theile getheilt und aus x der Kreis, als die Größe der Kugel gezogen wird.

Eintheilung der Kanonen.

Man hat gegenwärtig 24, 18, 12, 6 und 3 Pfr. Kanonen; bei den Franzosen aber 24, 16, 12, 8 und 4 Pfd. Kanonen, deren Kugeln, die sie schiessen, so und soviel Pfd. Eisen wiegen.

Die alte Eintheilung der Stücke in Carthausen, Schlangen u. s. w. ist abgekommen; man theilet sie jetzt in Batterie- und Feldgeschütz ein.

Theile und Zierrathen an den Kanonen. Tab.

XXIII. Fig. 28.

Eine jede Kanone ist in 3 Theile eingetheilt, und zwar I) das Bodenfeld oder Bodenstück, 6. II) Das Zapfenfeld oder Zapfenstück 8 und III) das Langefeld oder Mundstück 12. Diese Felder sind durch Zierrathen aus der bürgerlichen Baukunst am Anfang und Ende jedes Feldes abgetheilt, und werden Friesen genannt; am Boden der Kammer sind 3) die Hinterfriesen, 7) die Friesen des ersten Bruchs, auch Friesen am Zapfenstück 9) die Friesen des 2ten Bruchs, oder die Hinterfriesen am Mundstück, und endlich 15) die Kopffriesen. Ausser diesen sind noch 3 andere Zierrathen, die man Bänder nennt, als 5) das Kammerband oder Verstärkung am hintern Gürtel, welches bei den Hinterfriesen liegt, 11) das Mittelband oder Verstärkung am Mittulgürtel, bei den Friesen des 2ten Bruchs und 13) das Halsband oder Verstärkung am Mundstück bei den Kopffriesen. Das Feld zwischen den Hinterfriesen und Kammerband wird das Zündfeld oder Hintergürtel genannt 4, daselbst findet sich auch das Zündloch I. Das Feld 10 zwischen den Friesen am 2ten Bruch und dem Mittelbande heisst der Gurt, auch Mittulgürtel; und das zwischen dem Halsband

und den Kopffriesen 14 wird der Hals genannt. Hinten befindet sich der Stofs 2, und die Traube 1; dann folgen die Schildzapfen F, G so wie die Delphinen oder Handhaben, H, deren Gestalt willkührlich ist.

Die Seele der Kanone ist cylindrisch. Das Metall ist am Boden 1, Kaliber, am Zapfenfeld $\frac{11}{12}$, am 2ten Bruch $\frac{9}{12}$ und bei dem Mundstück $\frac{1}{2}$ Kaliber dick. Ehemals gab man dieses Verhältniß allen Kanonen, jetzt aber macht man die Feldartillerie schwächer.

Allgemeine Angabe für die Proportionen eines Stückes.

Fig. 27. Um eine Kanone zu zeichnen, nehme man nach der Gröfse der Zeichnung einen proportionirten Kaliber des Stückes an, und theile ihn in 24 Theile.

Ziehe alsdann eine gerade Linie A B und trage hierauf die Länge des Stückes; errichte an beiden Enden Perpendikularen, trage ober- und unterwärts 1, Kaliber, und ziehe durch diese Punkte mit der Länge des Stückes Parallelen; schneide hinten 1 Kaliber ab, so ist das Uebrige die Seele; theile die Länge der Seele in 7 gleiche Theile; am Ende des 3ten Theils von hinten kommt die Axe der Schildzapfen; setze ferner zu den hintern $\frac{3}{7}$ der Seele noch $\frac{20}{24}$ Kaliber hinzu, so erhält man die Länge des Boden- und Zapfenfeldes.

Theile die Länge vom hintern Ende des Stückes bis an die Schildzapfen - Axe in 5 Theile und gebe dem Bodenfelde 3 dieser Theile; errichte an den Punkten des Boden- und Zapfenfeldes senkrechte Linien und trage die Dicke des Metalls darauf; nämlich am Bodenfeld hinten 1, Kaliber, vorne $\frac{23}{24}$ K., am Zapfenfeld hinten $\frac{21}{24}$ vorne $\frac{20}{24}$ K., am Langenfeld hinten $\frac{18}{24}$ vorne $\frac{12}{24}$ Kaliber, und ziehe alle diese Punkte durch Linien zusammen, so ist der Hauptrifs fertig.

Auf diese Art wird mit allen grossen und kleinen Stücken verfahren; da aber nicht alle Stücke in allen Diensten dieselbe Proportion haben, so muß man sich die hiezu nöthigen Tabellen zu verschaffen suchen; dann wird man leicht alle übrigen nach den gehörigen Angaben zeichnen können, wenn man eins zu zeichnen versteht.

Die Schildzapfen werden 1 Kaliber lang und einen dick. Die Delphinen kommen 1 K. weit auseinander und stehen etwas schräge; sie sind $1\frac{1}{3}$ Klb. lang und so gezeichnet, daß ihr Kopf mit der vordersten Linie der Schildzapfen in gleiche Linie kommt; vorne, wo sie am stärksten sind, ist ihre Dicke $\frac{1}{2}$ Klb., und ihre Höhe $\frac{1}{4}$ Kaliber; die Zierrathen sind willkührlich und bestehen aus den aus der Baukunst entlehnten und zusammen gesetzten Gliedern.

Um jedoch ihre Proportionen im allgemei-

nen anzugeben, bemerke hier, daß die Hinterfriesen von m nach n getragen $\frac{29}{24}$ Kalb., die Friesen des 1ten Bruchs von o nach p $\frac{9}{24}$ Kalb. breit sind. Von q nach r trage man für die Friesen des 2ten Bruchs $\frac{9}{24}$ Kalb. und von t nach s, 1 Kaliber zur Breite der Kopffriesen auf.

Was die einzelnen Glieder dieser Friesen betrifft, so hat die Platte von m nach n 6 Theile des Kalibers; die Ausladung von m nach u hat 5 Theile; der Rundstab hat 6 Theile Breite und 5 Theile Ausl.; das Plättchen 1, Br. 2 Ausl.; der Carnifs 6, Br. Plättchen 1, Br. 1, Ausl. Bei den Friesen des 1ten und 2ten Bruchs ist das Plättchen 1, Th. Br. und von o nach v 3 Th. Auslad.; die Platte 3 Br. 5 Ausl. Plättchen 1 Br. 3 Ausl., Hohlkehle 3 Br.; Plättchen 1 Br. 1 Ausl. Die Glieder der Kopffriesen werden von t nach s getragen und zwar für das Plättchen 1 Br. 1 Ausl., Viertelsstab 4 Br. Plättchen 1 Br. 3, Ausl. Platte 5 Br. 5 Ausl. Plättchen 2 Br. 2 Ausl. Platte wie oben, Plättchen 1 Br. 3 Ausl. verkehrter Viertelsstab 4 Br. Plättchen 1 Br. 1 Ausl. Das Zündfeld Nro. 4 hat von n bis w $\frac{14}{24}$ Kalb. Der Gurt 10, und der Hals 14 hat von r bis x und von s bis y $\frac{12}{24}$ Kalb. Die Breite des Kammerbands Nro. 5, ist $\frac{5}{24}$ Kalb., wovon die Plättchen 1 Br. 1 Ausl. das Stäbchen 3 Br. $2\frac{1}{2}$ Ausl. hat. Das Mittel- und Halsband Nro. 11 und 13 haben $\frac{4}{24}$ Kalb. die Plättchen haben 1 Br. 1 Ausl. das Stäbchen 2 Br.

2 Ausl. Die Traube wird 2 Kalib. lang und der Diameter des Kopfs hat 1 Kaliber.

Zur weitem Uebung ist auf Tab. XXI, eine französische 4 Pfd. Kanone mit allen ihren Theilen dargestellt, deren Construction uns jetzt beschäftigen soll.

Construction einer 4 pfündigen französischen Kanone.

Fig. 1) Ist der Kaliber des Stücks gegeben, oder darf man ihn beliebig wählen, so theile man ihn in 24 gleiche Theile X; Ziehe die Linie G H, und trage auf selbige von I nach H oder dem höchsten Visirreif bis zur Mündung 18 Kaliber $\equiv 4' + 6''$ auf, zwischen diese Punkte trage die Haupttheile des Rohrs; als für das Bodestück von I bis K inclusive des Plättchens $1' + 6''$; für das Zapfenstück von K bis L $9''$ und für das Langefeld von L bis O $1' + 8'' + 11''' + 4\frac{1}{2}''$; der Rest von O bis H $\equiv 6'' + 7\frac{1}{2}''$ oder 2 Kugeldiameter, bleibt für den Kopf des Kanons; durch alle diese Punkte nehme über und unter sich senkrechte Linien und trage aus H nach n und n einen halben Kaliber, nehme mit G H, die Parallelen n n, n n, und trage für die Länge der Seele von H nach C, $4' + 3'' + 2''' + 8\frac{7}{8}''$ auf, runde m n mit $\frac{1}{4}$ Kaliber ab; trage ferner die Länge und Dicke des Metalls der Haupttheile, dann der übrigen Zierrathen und ihre äußern Maße nach den

aus den Mémoires d'Artillerie gezogenen Tabellen auf und ziehe diese Punkte nach der Fig. 1, zusammen. Die Länge der Traube inclusive des Stosses, von I bis G, ist $4'' + 6'' + 5\frac{7}{12}''$ oder $1\frac{1}{2}$ K. D.

Man hat in den Tabellen und Erklärungen die technischen Ausdrücke (terme technique) sowohl Deutsch als Französisch angegeben.

Die Achse der Schildzapfen fällt $\frac{1}{12}$ Kugel Diameter unter die Achse der Seele Fig. 4.

Die Handhaben oder Delphinen sind 8 eckigte gekrümmte Stäbe, ihr Fuß ist ein gleichseitiges Achteck, (Fig. 27, Tab. IV der Kupfertafel des 1ten Theil) und von einer Fläche zur andern $\frac{8}{24}$ Kaliber dick, der Vorsprung am Fuß, ist $\frac{1}{12}$ Kugel Diameter ihre vordere Entfernung von einander ist gewöhnlich 1, K. Diameter und hinten 1 Kaliber. Fig. 4, 5 und 8.

Wie die Delphinen Fig. 1 und 2. zu zeichnen, zeigt Fig. 4, wo die obern Seiten, die man sehen kann, auf die Linie m n herabgefallen sind; man nimmt von n aus ihre Entfernung und trägt sie links und rechts von der Achse der Seele auf; auf die nämliche Art verfähre man auch bei ihrer Zeichnung im langen Durchschnitt des Kanons Fig. 3, und nehme ihre Entfernung von x nach o.

Die Zeichnung der Traube Fig. 6, wie im Großen zu sehen, zu verrichten, theile man

die Linie A B in 3 gleiche Theile; durch die Punkte C und D ziehe mit P L, Parallellinien; von A nach E trage $\frac{13}{24}$ Kaliber und von C nach G und Q $\frac{1}{2}$ Kugel-Diameter; von D nach K, dann von G nach F $\frac{4}{12}$ Kugl.-D., ziehe die puncktirten Linien E N, E H, und beschreibe den Bogen H A N; aus F und R die Bögen H G V und N Q I, aus Q trage die Gröfse des Bogens N Q nach I und aus G, H G nach V; durch die 3 gegebenen Punkte V K L beschreibe noch einen Bogen 1ter Thl. pag. 81, 5te Aufg. oben macht man es auf die nämliche Art. X ist der Kaliber und y der Kugel-Diameter zur Construction der Traube an der Kanon selbst.

Fig. 7, zeigt die Construction des Zündloches an dem Festungs-Geschütze.

Die Kanonen werden auf Gerüste gesetzt, welche mit einem allgemeinen Namen Laffetten genannt werden; es giebt 3 Arten, Feld-Wall- und Schifflaffetten; wir haben es mit der erstern zu thun.

Construction der Laffettenwand des 4 pfündigen Kanons.

Tab. XXII Fig. 1) Ziehe eine gerade Linie A E $\equiv 7' + 3''$, aus A und E, welche die Länge der Laffette bestimmen, errichte die senkrechte A P, E R; trage hierauf die Höhe der Laffettenstirn $\equiv 11'' +$ der Höhe des mittlern Laffetten-Bugs $\equiv 4'' - 2''$ mithin $13''$, und ziehe die Linie P R, mit A E parallel.

Diese 2'' werden deswegen abgezogen, weil die Laffette in der Zeichnung am mittlern Bug 2' weniger als an der Stirn erhält.

Von A nach B, bemerke die Höhe der Laffettenstirn; um den Punckt C zu erhalten, nehme man die Höhe der Laffettenstirn = 11'' und die Länge vom hintern Theil der Schildzapfen bis zum Ende der Traube = 2' 1'' 7''' 6iv mithin 3' 7''' 6iv und durchschneide mit dieser Länge aus B, die Linie P R in C; ziehe B C. Auf diese Linie errichte in B und C, zwey senkrechte B a, und C D; trage auf C D die Höhe des mittlern Laffetten - Bugs = 9'' und ziehe a D; von B nach b, trage die Höhe der Laffettenstirn = 11'', und der hintere Theil des Schildzapfenlagers oder der Schildzapfen ist bestimmt.

Vier Kugel - Diameter von b gegen C getragen, bestimmen den vordern Theil des Marschzapfenlagers, welches aber nur die 12 und 8 Pfdr. haben, und der 4 Pfdr. wegen seiner Leichtigkeit nicht nothwendig hat.

Der Punckt F ist bei dem 12 Pfdr. und 8 Pfdr. 3'' + 6''' und bei dem 4 Pfdr. 3'' von E entfernt, man bestimme ihn; Von F nach G trage B b, um den Theil des Protzstocks zu erhalten, wo der Riegel angebracht wird; trage nach den Tabellen von a nach I 14'' + 9'', so hat man die Entfernung des Mittelpunctes der Achse; die Achse muß unten über die Laffette um 3''' vorstehen, ihr Halbmesser wenige,

3''' bestimmt ihren Mittelpunkt x , oberhalb dem Rande der Laffettenwand.

Errichte auf $A D$ die senkrechte $I H$, die durch den Mittelpunct der Achse gehet; von x nach H trage den Radius des Rades $= 2' 1''$; lege das Linial an H und G an, und ziehe verlängern die Linie bis L , wo sie $F K$ durchschneiden wird; $G L$, bezeichnet die Erdlinie, wenn die Laffette auf den Rädern seyn würde.

Errichte auf $G L$ aus G und L 2 senkrechte $G M$, $L N$, und trage die Maase nach der Tabelle für die Stärke dieser Theile aus G in M , und L gegen N , auf; ziehe die Linien $D G$, $C M$, und $M N$, die um $6''$ bis O verlängert wird. Um das Centrum der Abrundung des Protzstocks oder des Bogens $e L o$, zu finden, errichte man auf der Mitte von $G L$ gegen unten eine senkrechte e von $1''$, und beschreibe um $e L o$ einen Kreis nach der oben Pag. 275 angeführten Aufgabe, so wird S das Centrum des Bogens seyn; ziehe $G e$ durch eine gerade Linie zusammen und runde das Ende des Protzstockes, so wie die beiden Ecken der Stirn mit einem Radius von $1''$ ab. Zur Verstärkung des Buges trage aus M auf beiden Seiten $3''$ und ziehe die Punckten zusammen; trage $1''$ von D nach f und ziehe durch f eine Parallele mit $A E$, so hat man die Verstärkung des mittlern Buges.

Der Stirnriegel ist $5''$ vom Kopf der Laffette angebracht, das Maafs ist dem obern

Theil gegen über zu nehmen; der untere Theil ist mit dem untern Laffetten-Ende auf 2'' Entfernung parallel zu ziehen.

Der Mittelriegel ist senkrecht auf der Linie CM und dergestalt angebracht, daß wenn das Kanon in seinem zweiten Zapfenlager liegt, der Rand der Platte 6''' weit über den der äussern Seite des Riegels gehet; der obere Theil ist 6''' von jenem der Laffettenwände entfernt. Man findet die Lage des hintern Theils dieses Riegels, indem man zur Länge vom hintern Theil der Schildzapfen bis zum Ende des Plattenbandes noch 6''' hinzufügt, und diese Länge vom hintern Theil des 2ten Zapfenlagers d auf dem Abhang der Laffettenbacken aufträgt.

Der Protzriegel wird oberhalb der Erdlinie GL, auf 2'' Abstand parallel damit angebracht. Unter diesem Riegel läßt man eine Verstärkung, welche bei dem Winkel q anfängt und sich nach r auf 15''' unter dem Winkel t richtet; das 3tel der Linie qr trage von r nach s und die Linie qs und st bestimmen die Gestalt dieser Verstärkung; diese Verstärkung muß aber beyderseits gegen die Ende, welche in die Laffetten-Backen eingefügt werden auf 1'' + 6''' aufhören, damit die 4 Seiten senkrecht in der Ebene stehen und rechtwinklicht in den Ausschnitt oder die Fuge passen. Der Mittelpunkt des Protzloches ist auf den obern Theil des Riegels 6''' über die Mitte desselben vorwärts getra-

gen; unten richtet er sich auf die Art, daß der Protznagel perpendicular auf dem Horizont sey.

Auf der innern Seite der Laffettenwände zwischen dem Mittel- und Protzriegel macht man einen Einschnitt, um das Munitions-Kästchen darin zu hängen; in der Tabelle finden sich die Maasse. Fig. 2, ist die Ansicht der mit Eisen beschlagenen linken Laffettenwand.

Obere Ansicht der beschlagenen Laffette.

Fig. 3. Es giebt 2 verschiedene Durchmesser, welche die Entfernung der Laffettenwände von einander bestimmen; der eine wird hinter den Schildzapfen an dem äußersten Ende der Angufsscheiben gegen den Stofsboden genommen und von T nach V getragen; der andere ist der Diameter des Plattebandes am Stofs, man trägt ihn von X nach Y, an den Ort, wo dieses Platteband seyn wird, wenn sich das Kanon auf der Laffette in der Lage befindet, in welcher es feuern soll, siehe die Maase in der Tabelle.

Die Riegel sind 9''' tief in die Laffetenbalken eingelassen.

Das Maafs der Radspur wird an dem Punkt genommen, wo die Felgen die Erde berühren, und zwar von der Mitte einer Felge bis zur Mitte der andern.

Practisch nimmt man dieses Maafs von der Aussen-
seite der einen, bis zur innern der andern
Felge.

Diese Radspur ist nach der 4 Pfd. Felgen festgesetzt, und die Länge der andern eisernen Achsen ist dergestalt bestimmt, daß die Entfernung des Mittel der Felgen zweyer Räder 4' 8" 6"', beträgt. Alles übrige ist aus den Zeichnungen und Tabellen zu entnehmen.

Erklärung der auf Tabelle XXII und XXIII vorgestellten Theile.

Tab. XXII. h, das Richtbrett; (semelle à pointer). k, Der Richtmaschinkloben; (crapaudine de l'écrou.) g, Der Richthebelring; (anneau.) j, Der Richthebelhacken; (crochet portelevier placés extérieurement.) m, n, Schildzapfenlager und Pfanne mit dem Schildpfannen-
deckel; (encastrement ordinaire et sous-bande.) o, Avancirhacken; (crochet de tête d'affut.) p, Vordere Schildpfannenbolzen; (boulon à clavette.) u, Hintere Schildpfannenbolzen; (boulon à mentioniere.) V V, gemeine Bolzen; (boulon ordinaire.) l, l, Ladzeughacken: (crochet.) α, Ladzeughacken mit Schlüssel, (étrier à tourniquet portant les armemens de la piece.) P, Bolzenscheiben des Richtmaschinkloben; (rosettes des boulons de la crapaudine à écrou.) Q, Eiserner Achse mit Achsband; (essieu de fer avec sa sous-bande.) β, Hacken für den Kühleimer; (crochet porte-sceau.) w, w, Laffettenbänder; (liens.) U, Die Reibschiene; (plaque du frottement.) W, Retirir - oder Doppelhacken und erster Bolzen des Protzriegel; (crochet de re-

traite et boulon qui traverse l'entre-toise de lunette.) Y; Scheibe und zweiter Bolzen desselben: (rosette et second boulon de l'entre — toise de lunette.)

Fig. 4. Durchschnitt des Protzriegel (Profil de l'entre-toise de lunette. X, Großer Protzring mit seinem Bolzen; (anneau d'embrelage avec son boulon.) Z, z, Protzdockenringe oder Richtringe; (anneau de pointage.)

Tab. XXIII. Fig. 12, Richtmaschinspindel; (vis à pointer.) Fig. 13. Der Stern der Richtspindel, (clef de la vis.) Fig. 14, Die Schraubenmutter von oben; (ecrou de la vis vu par en haut.) Fig. 15. Dieselbe von der Seite; (ecrou de la vis, vu de côté.) Fig. 9, 10 und 11, A B C E, Plan, Durchschnitt und einzelne Theile des Rades; (Plan, coupe et détail des roues d'affût,) D, Nabbüchse; (boite.) Fig. 16, Plan des Laffettenkästchen. (Plan du coffret.) Fig. 17, Ansicht desselben; (élévation du coffret.) Fig. 18. Der Lohnnagel; (esse.) Fig. 19. Vordere Schmierscheibe mit ihrem Hacken; (flotte pour le bout de l'essieu.) Fig. 20 und 21, Kühleimer; sceau d'eau.) Fig. 22, Hintere Schmierscheibe; (rondelle servant d'épaulement à l'essieu.) Fig. 23 und 24, der Richthebel mit eiserner Klammer; (levier de pointage ferré à crampon.) Fig. 25, Profil der eisernen Achse; (Profil de l'essieu de fer.) Fig. 26. Plan derselben; (Plan de l'essieu de fer.)

Construction einer Haubitze von 6 Zoll.

Tab. XXIII, Fig. 6, 7 A, B, C. Die Haubitzen sind deutscher Erfindung, und weder so lang als die Kanonen, noch so kurz als ein Mörser, um als beide gebraucht zu werden. Ihre Eintheilung ist wie bei den Kanonen oder wie bei den Mörsern; nach ersterer Eintheilung ist die Traube, der Stofs, die Hinterfriesen, das Bodenfeld, die Friesen des 1ten Bruch, das Zapfenfeld, die Friesen des 2ten Bruch, das Mundstück, das Halsband, der Hals und die Kopffriesen zu bemerken; nach der 2ten Art ist dieselbe in 3 Theile getheilt; nemlich in den Lauf, die Kammer und in den Stofs.

Es giebt 7, 10, 12, 25, 30 und 40 pfündige Haubitzen, so rechnet man auch nach Zollen z. B. 6, 8 zöllige und so weiter; es werden Grenaden, Feuer- und Leuchtkugeln, wie auch Kartätschen aus ihnen geworfen.

Bei der K. K. Oestreichischen Artillerie sind dormalen nur 7, 10 und 12 pfündige Haubitzen im Gebrauch.

Die Construction der Haubitze hat nichts besonderes; ich bemerke daher nur, dafs der Kaliber in 48 Theile getheilt, das übrige aber aus der Tabelle zu entnehmen seyn wird.

Da die Haubitzaflaffette im Ganzen wie die der Kanone ist, so habe keine Zeichnung beygefüget und man kann in den weiter hinten angeführten Schriftstellern das Nöthige ansehen.

Zeichnung der Mörser.

Obschon das Mechanische der Zeichnung eines Mörser, gleich dem einer Kanone ist; so muß ich ihrer doch, um die Gattungen zu unterscheiden, mit wenigen Worten gedenken.

Ein Mörser, vorzeiten auch Böller genannt, ist ein Geschütz, woraus Bogenschüsse geschehen; man bestimmt den Kaliber entweder nach dem Gewicht, oder nach Zollen; und so hatte man ehemals Mörser von 150 bis 500 Pf.; jetzt gebraucht man aber nur 10, 30, 60 und 100 pfündige.

Nach der Bestimmung in Zollen giebt es 6, 8, 9, 10 und 12 ja auch 18 zöllige Mörser. Sie werden in 2 Gattungen eingetheilt und zwar in Bomben- und Steinmörser; aus ersteren wirft man Bomben, Grenaden, Feuerballen, Pulversäcke und Brandkugeln etc. aus letzteren gewöhnlich Steine oder sonst dergleichen Körper, ausgenommen Bomben. Die Bombenmörser sind auch dadurch verschieden, je nach dem sie cylindrische, conische oder birnförmige Kammern haben. Man unterscheidet sie auch in Laffetten, Fuß- oder Schemelmörser; erstere wiederum,

in h ä n g e n d e oder d e u t s c h e M ö r s e r , deren Schildzapfen in der Mitte sind; oder s t e h e n d e , bei denen die Schildzapfen am Stosse sich befinden und gemeiniglich f r a n z ö s i s c h e M ö r s e r genannt werden. Liegen die Schildzapfen und der Stofs in einem Klotz eingeschnitten, so heissen sie B l o c k m ö r s e r .

Die Schemelmörser sind auf dem Lande nicht mehr im Gebrauch. Ausser diesen, giebt es noch H a n d m ö r s e r , (cöhornische) Schiff - und sogenannte Rebhühnermörser etc.

Da nun die Verschiedenheit der Mörser so groß ist, so kann hier zu ihrer Aufzeichnung keine allgemeine Proportion angegeben werden, und ich begnüge mich, die Zeichnung eines französischen Mörsers von 10'', 1'', 6^{iv} samt der Laffette und den Tabellen beizufügen; das übrige muß aus denen verschiedenen Artillerie-Büchern, besonders v. Struensee Anfangsgründe der Artillerie, und denen Mémoires d'artillerie des Herrn von Scheel etc. gesehen werden.

Zur Aufzeichnung der Mörser wird der Durchmesser der Mündung in 48 Theile getheilet; manche deutsche Artilleristen theilen ihn auch in 64 Theilen ein; die Franzosen aber, tragen denselben nach Schuhen, Zollen und Linien auf.

Wie die Protz - Munitions - und andere Wagen, dann, die zur Ladung nöthigen Werkzeuge, so wie Bomben, Grenaden, Petarden, Feuer-

kugeln u. s. w. zu zeichnen sind, glaube ich hier nicht anweisen zu dürfen, und dadurch die ohnehin schon große Anzahl der Kupfer vermehren zu müssen; indem diejenigen, welche das Vorige begriffen haben, solches ohne Anstand werden verrichten können und wozu die oben gedachten Werke für die Hrn. Leser, welche weiter gehen wollen, am angemessensten seyn werden; da dort auch alle Tabellen und Maasse zu finden sind.

Tuschiren und Illuminiren der Artillerie-Risse.

Alle diese Risse, arbeitet man entweder mit Tusch allein aus; oder, wenn die Schatten der Rundungen, die Schlagschatten und der etwa anzulegenden flachen Tinten mit Tusch gemacht sind, lassiret man sie mit den geeigneten Farben. Bei ersteren wird das Eisenwerk mit starkem Tusche angelegt; bei letzterem aber Indigo oder Berlinerblau und etwas Tusch gemischt, zur Anlage genommen; Metall lege man mit einer Mischung von Carmin, Saffran und etwas Gummigoutte an, und schattire solches mit Süßholzsaft, auch dergleichen Saft mit etwas Tusch gemischt, je nachdem es heller oder dunkler werden soll.

Die Laffetten lege man mit einer Mischung von Couleur d'eau und ein wenig Tusch, oder auch mit einer andern Farbe, ihrem Anstrich gemäß an.

Will man die Laffetten und dergleichen Holzwerke, mit ihren Aesten und Holzreifen vorstellen, so muß dieses nach und nach geschehen, und von der Natur die Muster hiezu genommen werden.

Das übrige Holzwerk behandle man nach pag. 232. Kupfer lege man mit einer dem Kupfer ähnlichen braunrothen Farbe oder mit Couleur d'eau an, und schattire es mit Saftgrün. Gold und Messing kann mit Gummi goutte angelegt und mit Saffran oder auch lichtbraun schattirt werden. Stahl lege licht oder violenblau an,

In Ansehung der durchschnittenen Theile von Eisen, Messing, Metall etc. bleibt es wie pag. 229 §. 14 des 1. Theil gesagt worden; das heißt, man lege sie mit den ihnen geeigneten satten Farben an und schraffire sie oder nicht.

Hier sind hintenstehende Tabellen einzuschalten.

II. A b s c h n i t t.

Maschinen - Zeichnung.

In der Voraussetzung, daß jeder, der bis an die Zeichnung der Maschinen gekommen ist, sich von selbst helfen und die bisher gelehrtten Hilfsmittel wird anwenden können; spreche ich nur, da die Gestalt und Art der Maschinen, *Legion* heißt, im Allgemeinen hievon; besonders, da dieser Theil der Zeichnung, nach den nämlichen Gesetzen aufgetragen, gezeichnet, tuschirt und illuminirt wird, wie all' das Vorige.

Eine Maschine aufzunehmen und in der Zeichnung darzustellen, muß zuerst das Gerüste auf welchem die Maschine ruhet, in Aufnahme gebracht, und sich dann zur Maschine selbst gewandt werden. Die Maschinen werden entweder aus der Mitte, oder von einer Seite zur andern, nach den vorgefundenen Maasen aufgetragen; aus den bestimmten Punkten senkrechte Linien über und unter der gezogenen Horizontalen errichtet; ihnen ihre gehörige Maase gegeben und zusammengezogen.

Um die Lage der Theile, das Ineinandergreifen und den Gang der Maschine lebhaft darzustellen, müssen dieselben von allen Seiten in der Ansicht aufgenommen und gezeichnet werden; man macht den Plan, so wie auch mehrere Durchschnitte nach der Länge und Breite;

insofern es , wegen den Verschiedenheiten und interessanten Theilen nothwendig ist.

Tab. XXIV. Fig. 1 und 2 , ist der Plan , Aufriss und Durchschnitt einer verticalen Bohrmaschine mit der Werkstätte , worin sie sich befindet.

Erklärung der Buchstaben und Zahlen.

A, B, C, D, sind die Pfeiler des Gehäuses der Maschine, sie sind unten an den Diehlen und in der Höhe durch horizontale Strebebänder befestiget. E, Einer der Balken, oder Streckbalken, welche den Boden und die obern Theile der Maschine tragen; unter diesem Boden, befindet sich die Einrichtung, wodurch die Pferde die Maschine in Bewegung setzen. F, stehende gefaltete Pfeiler, zwischen welchen der Rahmen, worinn das Stück-Geschütz befestiget ist, rutschen kann. G, Horizontale Strebebänder an welchen man die vorhergehenden Pfeiler befestiget. H, Kanone, welche gebohrt wird. I, Horizontale Strebebänder, welche zur Verbindung der Pfeiler des Gehäuses dienen. K, Flaschenzüge. L, Kleine Balken zur Unterstützung der Flaschenzüge. M, Kammräder, welche am Well-Baum m befestiget sind. N, Drehlinge, welche in die Räder eingreifen und am Baum n befestiget sind. O, Räder mit hölzernen Nägeln, welche an dem nämlichen Baum n, welcher an bey-

den Seiten P verlängert ist, angebracht sind; indem man diese Räder auf- oder abwärts drehet, steigt oder fällt das Stück; dieses erfordert, daß das Getriebe auf einer Seite der Maschine mit dem der andern gleich sey. Q, Mauerwerk, auf welchem der Druck des Bohrers und das Gewicht des Stückes lastet. R, Kupferne Pfanne, welche das untere Ende der Bohrstange empfängt. S, Bohrstange, an welcher die Kreuzstange T, zum Einspannen der Pferde, die die Maschine treiben, angebracht sind. V, Behälter, welcher auf der Kreuzstange angebracht ist um die Bohrspäne zu empfangen, welche aus dem Stück fallen. X, Spannriegel, auf welche man in dem Innern des Gehäuses Dielen legt, welche zu dem Behuf der Arbeiter dienen. Z, Leiter, vermittelt welcher man auf die 2te Etage kömmt. a, Eiserne Bänder b, Kleine eiserne Stange, welche mittelst der eisernen Bänder a an der Kreuzstange T angebracht ist, um dieselbe mit der Bohrstange zu befestigen; zu diesem Ende muß diese kleine Stange sowohl, als die Bohrstange, jede einen viereckigten Einschnitt haben, durch welchen die Bohrstange geht. 2, die 4 senkrechten Hölzer der beweglichen Rahme, in welcher das Stück gehalten wird. 3, Strebebänder, welche diese senkrechte Hölzer verbinden; sie sind doppelt und eingeschnitten, und das in der Mitte hat noch überdies 2 viereckige Ausschnitte in welche die Tragzapfen des Stückes passen, da-

mit dasselbe während des Bohrens sich nicht umdrehe.

Fig. 3 zeigt die Verfahrungsart an, wie das Räderwerk in der Ansicht von vornen und von oben herab zu zeichnen und dann aufzutragen ist.

Was das Tuschen und Illuminiren des Plans, der Aufrisse und Durchschnitte betrifft, so geschieht es wie bei den vorigen, nur muß man beobachten, daß bei dem Tuschiren eine gewisse Art Perspective daraus hervorgehe, und wovon schon bei der Architectur-Zeichnung gesprochen worden. Die Farben-Anlagen bleiben für die verschiedenen Gegenstände die nämlichen, so auch das Schattiren der runden Theile und die Anlage der Flachen-Tinten. In Ansehung der Schlagschatten muß man die früher gemachten Bemerkungen beobachten und dadurch die neben- und übereinander liegenden, so wie die nähern und entfernten Theile trennen und bemerklich machen. Zuletzt beobachte man noch bei der Bezeichnung mit Buchstaben oder Zahlen, daß die gleichnamigen Lagen des Grundrisses, der Aufrisse und Durchschnitte, mit gleichen Buchstaben oder Zahlen benannt werden müssen; und so beschließt der Verfasser dieses Werk mit der wohlgemeinten Erinnerung, daß Fertigkeit in jeder Art Zeichnung eine Folge der Uebung sey und bemerkt, daß wenn letztere nicht lange genug statt gefunden, erstere nicht gefordert werden kann.

N a c h t r a g

zum IIten Abschnitt der IIten Abtheilung des
2ten Theils Pag. 182.

Um Zeichnungen, Plane und dgl. geschwin-
der als es bisher geschehen und zwar auf jedes
Papier durchzeichnen zu können, erscheint hier
nachstehende Mittheilung.

Man nehme das reinste Oehl und destillire
es noch einmal; gewöhnlich bedient man sich
des dreimal über destillirten Terpentινόhls
von derselben Beschaffenheit, wie es in der
Porcelain - Mahlerey angewendet wird.

Mit diesem überstreiche man einen Theil
des zum Durchzeichnen bestimmten Papiers,
das weiß und stark seyn muß, mit einem
Pinsel; jedoch nur so viel davon, daß sich das
Oehl während dem Zeichnen nicht verflüchtigen
kann.

Ist an diesem Theil die Zeichnung voll-
endet, so bestreiche man den nächstanstossenden,
und fahre so fort.

Wenn nun die ganze Zeichnung fertig ist,
so halte man das geöhlte Papier an das Feuer

wo dann die Verflüchtigung unter leichtem Schütteln schnell vor sich gehet.

Die Hitze muß aber nicht größer seyn, als daß sie die Hand ohne Unbequemlichkeit ertragen kann.

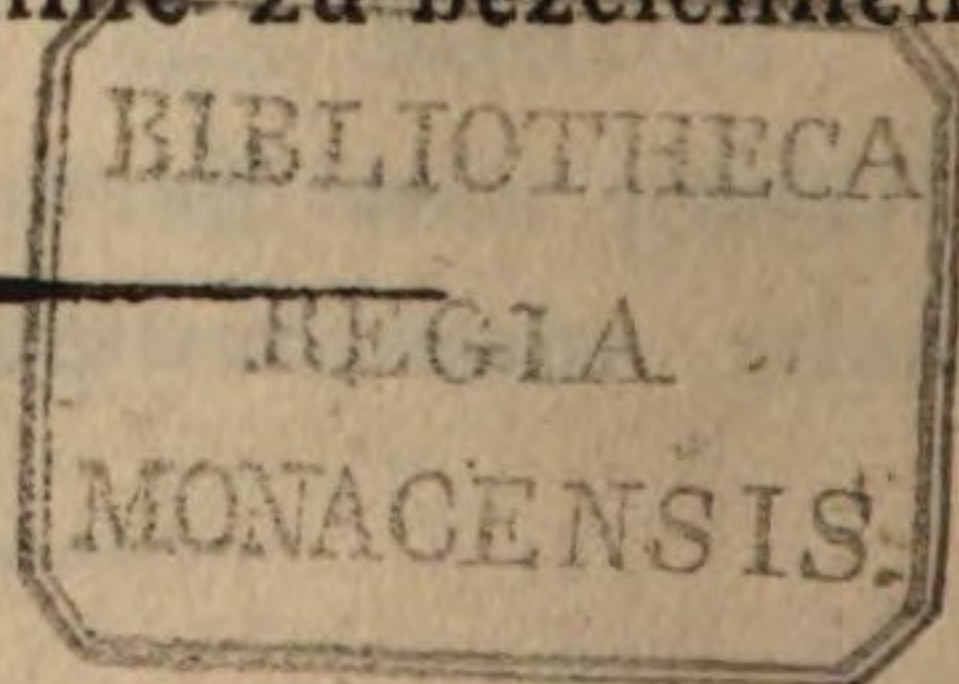
Das Papier nimmt seine vorige Weisse und Undurchsichtigkeit wieder an, und läßt sich mit allen Farben bezeichnen und bemahlen.

ad Ilten Theil pag. 184 2)

Wenn das Oehlpapier, so wie öfters der Fall ist, die Farben nicht annehmen will, so bediene man sich der Ochsen- oder Fischgalle, wovon man ein wenig unter die angemachten Farben mischet, so verliert es diese unangenehme Eigenschaft.

ad Ilten Theil pag. 279

Um sich den Gebrauch der geographischen Karten zu erleichtern, bedient man sich der Stecknadeln, deren Spitzen eckiggefeilet und deren Köpfe mit Siegellack überzogen sind. Man muß mit einer ziemlichen Anzahl z. B. mit schwarzen und mit rothen Köpfen versehen seyn um die Partieen unterscheiden zu können. Mit grossen Köpfen — um die Hauptcorps — mit kleinern, um die kleinen Corps — und mit ganz kleinen, um die Marschlinie zu bezeichnen.



D r u c k f e h l e r ,

welche zufällig entstanden sind, und die man gefälliger
zu verbessern ersuchet.

Seite.	Zeile	lese	statt
1	8 v. oben	— vorhanden	— vorhanden
4	5 —	— Stande	— Satnde.
14	4 —	— wesentlich	— wcsentlich.
15	11 —	— 350	— 530.
17	5 v. unten	— halbe	— halhe.
22	1 v. oben	— einbohrende	— eine bohrende.
23	1 v. unten	— complement	— compliment.
30	14 v. oben	— flanquée	— flianquée.
33	1 —	— Besatzung	— Besatznng.
36	12 —	— Durchschnitt	— Durchsenitt.
43	2 —	— retranche- ments	— retranchements.
44	5 v. unten	— Magistrale	— Magisrale.
45	7 v. oben	— beliebigen	— beliegen.
48	6 v. unten	— dem	— d m.
49	2 v. oben	— ausgehölten	— ausgeholten.
»	11 v. unten	— nehme	— nehm.
»	4 —	— der	— des.
53	5 v. oben	— die	— dic.
56	5 —	— faufse - Braie	— fa - usse - Braie.
60	5 v. unten	— wie	— wir.
66	4 —	— 12 — 15	— 12 — 13.
68	3 —	— Theilen	— Theilau.
70	14 —	— Belagerung	— Pelagerung.
75	11 v. unten	— Durchschnittes	— Durcschnittes.
76	1 —	— m	— w.
»	6 —	— und	— nnd.
86	12et13 v. ob.	— gedachter	— gedachten.
»	13 v. oben	— eine Art Con- tregarde	— eine Contregarde.
95	11 v. unten	— der Brustwehr	— die.
»	» —	— die sich	— der sich.
96	6 v. oben	— Côtés	— Côtè.
101	13 v. unten	— a b c d	— ab, cd.
116	6 v. oben	— beurtheilen	— benrtheilen.
119	6 v. unten	— Graben	— Grabens.
121	1 —	— und	— nnd.
124	4 —	— Futtermauer	— Futtermaurr.
135	1 v. unten	— Capitale	— Capi-ale.
151	4 von oben	— und	— nnd
152	5 —	— häufig	— hänfig.
153	5 v. unten	— muß	— mnfs

Seite.	Zeile	lese	statt
154	10 v. oben	— auf	— anf.
157	13 v. unten	— klein	— kleiu.
160	10 v. unten	— 20	— 02.
167	4 —	— geradezu	— geradere zu.
175	8 —	— zu	— zn.
178	1 v. oben	— auch	— auf.
192	1 v. unten	— $\frac{4}{12}$	— $\frac{4}{22}$.
198	1 —	— Brustwehr	— Brustweh.
199	2et3. v. oben	— c, e, g, und so weiter. d, f, h. und so weiter	— c, e, g. u. s. w. d, f, h. u. s. w.
218	5 v. unten	— Munitions	— Muuitions.
227	14 v. oben	— Bauholz	— Banholz.
232	5 —	— Treppen	— Treppe.
236	4 v. unten	— dunkelschwarz	— dunkelsehwarz
264	9 v. oben	— 10 ^{lv}	— 10 ^{ll}
270	9 v. unten	— $\frac{1}{2}$ Kaliber	— 1 Kaliber.
279	9 —	— Laffettenbacken	— Laffetenbalken
280	15 v. oben	— sous - bande	— sons - bande.

**Bayerische
Staatsbibliothek
München**

4 pfündige Kanon.

Metall dick
nach dem
in 12 Theil
getheilten
Diameter d.
Kugel.

f, Dicke des Bodenstücks an der Platte; (Epaisseur de la culasse.) *	$\frac{11}{12}$	
g, Dicke am Zündloch (Epaisseur à la lumiere.)	$\frac{9}{12}$	$\frac{5}{8}$
h, Dicke am Ende des 1ten Bruch; (Epais. à la fin du premier renfort.)	$\frac{8}{12}$	$\frac{15}{16}$
i, Dicke am Anfang des 2ten Bruch. (Epais. au Commencement du second renfort.)	$\frac{8}{12}$	$\frac{1}{4}$
k, Dicke am Ende des 2ten Bruch. (Epais. à la fin du second renfort.)	$\frac{7}{12}$	$\frac{1}{3}$
l, Dicke am Anfang des Langenfeld. (Epais. à la naissance de la volée.)	$\frac{6}{12}$	$\frac{1}{2}$
m, Dicke am Rundstäbchen des Halsbandes (Epais. à l'astragale du collet)	$\frac{4}{12}$	$\frac{5}{16}$
n, Dicke an der höchsten Ausbuchtung des Kopfes; (Epais. au plus grand renflement du bourlet.) .	$\frac{7}{12}$	$\frac{1}{2}$
o, Dicke an der Mündung. (Epais. à la bouche.)	$\frac{4}{12}$	$\frac{5}{16}$
p, Durchmesser der Traube am stärksten Theil; (Diametre du bouton de la culasse, au plus fort.) . .	1	Diamet
q, Durchmesser am Hals der Traube. (Diamet. au collet du bouton.) .	$\frac{8}{12}$	
Durchmesser des Zündloch. (Diam. des lumieres.)		
Durchmesser u. Länge d. Schildzapfen. (Diam. et longueur des tourillons.)	1	Diam
Dicke der Delphinen. (Epais. des anses)	$\frac{8}{24}$	Kalib
Innere Höhe derselben (Hauteur intérieure des anses.)		
Breite derselben (Largeur idem). .	$1\frac{3}{4}$	Kalib
Entfernung der Delphinen; (Ecartement des anses;) von der Seite am Stofs (du côté de la culasse) .	1	Kalib)
Vom Langenfeld; (du côté de la Volée)	1	D. d. K
Vorsprung der Delphinen über das Stück; (Saillie ou empatement des anses sur la piece)	$\frac{1}{12}$	
Vorsprung der Stofsscheibe über die Schildzapfen; (Saillie des embazes		

[illegible]

Maafse zur Constr

(Dimensions de canon servant

Länge vom äußersten Theil der Platte am
zapfen; (Longueur depuis l'extrémité de
jusques derriere les tourillons.) . . .
Ganze Länge mit der Traube; (Longueur tot
Durchmesser der Platte am Stofs; (Diametre à
Entfernung der Laffetenwände an diesem Ort
en cet endroit.) . . .
Durchmesser der Verstärkung der Schil
(Diametre sur l'embase des tourillons à leu
culasse.) . . .
Trennung der Laffetenwände im Lichten,
ment des flasques en blanc à cet endroit.
Länge der Laffetenwand; (Longueur-de flasque
Dicke derselben; (Epaisseur de flasque.) . . .
Bug derselben (Cintre de flasque.) . . .
Höhe der (an der Stirn; (à la tête.) . . .
Laffetenwand, am Bug des Ruhe-Riegel; (au
in der } am Bug des Schwanz-Riegel;
Zeichnung. { hinter dem Schwanz-Riegel; (der
Dicke der Riegel; (Epaisseur des entre-toises
Breite { am Stirnriegel; (de voléé.) . . .
der { » Ruheriegel; (de support.) . . .
Riegel { » Schwanz-Riegel; (de lune
Entfernung vom Mittelpunkt der Achse bis a
centre de l'essieu à la tête.) . . .
Höhe von den Rädern; (Hauteur des roues.) . . .
Grölste Oeffnung der Nabbüchsen; (Ouverture
Oeffnung { von oben; (en dessus.) . . .
des Protzloch. { von unten; (en dessous.) . . .

Für den Ausschnitt der Laffetenwand.
(pour le délardement des flasques.)

I. II. III.

Entfernung des Ruheriegels bis an den
Ausschnitt, von oben genommen;
(Distance de l'entre-toise de sup
port jusqu'au délardement, mesure
prise en dessus du flasque). . .

— 2 9

Länge des Ausschnittes; (Longueur

b e l l e.

uction der Lafsete.

à la construction de leur affût.)

	I.	II.	III.	IV.
Stofs bis hinter die Schild-				
la plate-bande de culasse				
.	1	9	1	8
ale.)	2	1	7	6
la plate-bande de culasse.)	—	8	7	4
; (Ecartement des flasques				
.	—	8	9	4
dzapfen gegen den Stofs;				
ur extrémité du côté de la				
.	—	7	11	3
an diesem Ort; (Ecarte-				
)	—	8	—	3
e.)	7	3	—	—
.	—	3	—	—
.	—	4	—	—
.	—	11	—	—
cintre de mire.)	—	9	—	—
(au cintre de crosse.) . .	—	8	—	—
rierel'entre-toise de lunette.)	—	7	—	—
.	—	3	—	—
.	—	6	—	—
.	—	6	—	—
ette.)	—	11	10	—
n die Stirn; (Distance du				
.	—	14	9	—
.	—	4	2	—
e des boîtes au gros bout-)	—	2	6	—
.	—	4	—	—
.	—	2	9	—

Für das Richtbrett.

(Dimensions de semelles d'affût servant à pointer.)		I.	II	III.
Länge	Im ganzen; (totale)	2	—	—
	vom runden Theil; (de la partie arrondie.)	—	4	—
Breite	Am Ort wo der runde Theil anfängt; (à l'endroit où commence la partie arrondie.).	—	8	6

Maafse des Eisenbeschla

(Dimensions de la

Der innere Nabenring.	{	Breite; (Largeur.)	
	{	Dicke; (Epaisseur.)	
Der äussere Nabenring.	{	Breite; (Largeur.)	
	{	Dicke { am Ende der Nabe; (a	
		{ auf der Nabe; (sur le me	
Die eisernen Bänder.	{	Breite	
	{	Dicke	

Maafse der Richtbäume;

(Dimensions des leviers pour la crosse.)

	I.	II	III.
Ganze Länge; (Longueur totale)	5	—	—
Dia- { Am Ende bey dem Ring; (au			
meter. { bout près de l'anneau.)	—	2	3
{ Am Nagel; (au Clou.)	—	2	5
{ Am Ende der Klammer; (au			
{ bout ferré du crampon.)	—	2	—
Länge des verminderten Ende bey dem Ring; (Long: du bout diminue qui entre dans l'anneau.)	—	1	3
Durchmesser von diesem Ende; (Diametre de ce bout.)	—	1	11

Maafse des Laf

(Dimensions de c

Länge des Kästchen; (Longueur du coffre)	
Breite; (Largeur)	
Höhe vom Untertheil; (Hauteur du dessous)	
Höhe des Deckel bis an die Spitze; (Hauteur	
• Der Untertheil geht 6''' in den Deckel.	
Dicke der Scheidewände; (Epaisseurs des cloi	
Breite jeder Absonderung; (Largeur de chaque	
Dicke der { Von der Breite; (de la largeur)	
Seitenbretter. { Von der Länge; (de la longueur)	
Länge der Arme; (Longueur des bras)	
Länge derselben über das Kästchen; (Long. des	
Dicke { In der Mitte; (au milieu)	
der Arme. { Am Ende; (au bout)	
{ In der Mitte; (au milieu)	
Höhe { Am Ende; (au bout)	

gs des Laffeten - Rades.

ferrure des roues.)

	I.	II.	III.
.	—	1	—
.	—	—	3
.	—	1	3
u bout du moyen.)	—	—	3½
oyen.)	—	—	2
.	—	2	3
.	—	—	4½

Maafse des Kühl - Eymer ;
(Dimension du seau d'eau.)

	I.	II.	III.
Höhe ; (Hauteur)	—	9	6
Dia- { Unten ; (en bas)	—	9	6
meter { Oben ; (en haut)	—	8	—
Obere Oeffnung ; (Ouverture en haut)	—	4	6
Dicke der Dauben ; (Epaisseur des douve)	—	—	6

eten - Kästchen ;

offre à munition.)

	I.	II.	III.
.	1	10	—
.	—	10	—
.	—	10	—
du couvercle au sommet)	—	3	9
sons)	—	—	4
e séparation)	—	3	2
.	—	—	8
ir)	—	—	7
.	2	7	—
bouts qui dépassent le coffre)	—	10	6
.	—	2	—
.	—	1	6
.	—	3	—

Namen und Längen der Theile, und D

- A, Kaliber der Haubitze; (Calibre de l'obusier)
 B, Durchmesser der Haubitze-Granate; (Diam.
 C D, ganze Länge der Haubitze; (Longueur
 C E, Tiefe der Seele, die Ründung mit einb
 de l'ame y compris le demi-rond)
 C F Länge vom Mittelstück, gleich dem vo
 gueur du renfort, égale a celle de la v
 E F, Tiefe der Kammer, die Winkel am E
 Viertel vom Diameter abgerundet; (Pro
 bre, les angles du fond remplis d'un c
 I K, Dicke des Metalls am Stofs; (Epaisseur P
 D K, Länge der Traube; (Longueur du bou
 L, Durchmesser der Kammer; (Diametre de
 M, Dicke des Metalls um die Kammer; (Ep
 de la chambre).
 N, Dicke des Metalls am Mittelstück; (Epais
 O, Dicke des Metalls vom Flug; (Epais. d
 P, Dicke des Metalls am höchsten der Platt
 du métal ou plus haut de la plate-ban
 Der äussere Diameter der Platte am Stofs
 vom Flug gleich; (Le Diametre extérieu
 de culasse et égal à celui de la plate-ban
 Durchmesser und Länge der Schildzapfen;
 tourillons)
 Vorsprung der Stofsscheiben über die Schi
 embases sur les tourillons)
 Vorsprung derselben über die Haubitze; (Sail
 piece.)
 * Der Mittelpunkt der Schildzapfen ist $\frac{1}{12}$ Diam
 Haubitze, und ihre vordere Linie ist 1" 10"
 Q, Diameter der Traube am stärksten Theil
 au plus fort).
 R, Diameter vom Traubenhals; (Diam. au
 Dicke der Delphinen; (Epaisseur des anses
 Innere Höhe; (Hauteur intérieure).
 Breite daselbst; (Largeur idem).
 Vorsprung der Stofsscheiben über die Delphi
 base des anses).
 * Der Vordertheil der Delphinen ist in einer Li
 sie sind 1 Diameter d. K. auseinander

g a f e l.

Haubitze von 6 Zoll;

busier de 6 pouces.)

Dicke des Metalls.	M a a f s e			
	In 48 Theilen	In Schuhen, Zoll		
	der Haubitze- Granate.	und Linien.		
		I.	II.	III.
er).	$1\frac{1}{48}$	—	6	$1\frac{1}{2}$
metre de l'obus). . .	1	—	6	—
totale de l'obusier)	$5\frac{28}{48}$	2	9	6
egriffen; (Profondeur	$3\frac{4}{48}$	1	6	6
om Flug F E; (Lon-	$1\frac{26}{48}$	—	9	3
olée F E).	$1\frac{26}{48}$	—	9	3
oden sind mit einen				
fondeur de la cham-	$1\frac{8}{48}$	—	7	—
uart de son diametre)	$\frac{24}{48}$	—	3	—
du métal à la culasse)	$\frac{40}{48}$	—	5	—
ton).	$\frac{24}{48}$	—	3	—
la chambre). . . .	$\frac{24}{48}$	—	3	—
paiss. du métal autour	$\frac{26}{48}$	—	3	3
.	$\frac{18}{48}$	—	2	3
du métal du renfort)	$\frac{14}{48}$	—	1	9
u métal de la volée)	$\frac{14}{48}$	—	1	9
e vom Flug; (Epais.	$\frac{20}{48}$	—	2	6
e de la volée). . . .	$\frac{20}{48}$	—	2	6
ist dem der Platte				
ur de la plate-bande	$1\frac{4}{48}$	—	11	$1\frac{1}{2}$
ande de volée) . . .	$\frac{30}{48}$	—	3	9
(Diam. et Long. des	$\frac{8}{48}$	—	1	—
ldzapfen; (Saillie des	$\frac{8}{48}$	—	1	—
.	$\frac{2}{48}$	—	—	3
lie des embases sur la	$\frac{2}{48}$	—	—	3
.				
tiefer als die Achse der				
" hinter der Verstärkung.				
s; (Diam. du bouton	$\frac{22}{48}$	—	2	10
e	$\frac{14}{48}$	—	1	10
collet du bouton) .	$\frac{10}{48}$	—	1	3
.	$\frac{18}{48}$	—	2	3
.	$\frac{26}{48}$	—	3	3
.	$\frac{2}{48}$	—	—	3
nen; (Saillie de l'em-	$\frac{2}{48}$	—	—	3
.				
it den Schildzapfen;				

Durchmesser der Schildzapfen; (Diametre

Vorsprung der Stofsscheiben über den Mö
le mortier).

* Der Vorsprung der Stofsscheibe ist verläng

Vorsprung der Stofsscheibe über die Schil
sur les tourillons)

Ganze Höhe des Mörser; (hauteur totale

* Die Abrundung vom Bauch ist ein gedruck

Die Kammer faßt Pulver 7 Pf.

Der Mörser wiegt 2050 Pf.

Die Bombe wiegt 100 Pf.

N a m e n d e

(Dimensions des p

1) Der Ablauf vom Bauch; (Gorge du v

2) Das hintere Plättchen; (Listel inférieu

3) Das Stäbchen; (Astragale)

4) Das vordere Plättchen; (Listel supérieu

5) Der Ablauf vom Mundstück; (Gorge d

6) Das Plättchen am Kopf; (Listel du bo

7) Der Rundstab, Pfühl daselbst; (Tore

8) Der Gürtel vom Mund; (Ceinture de

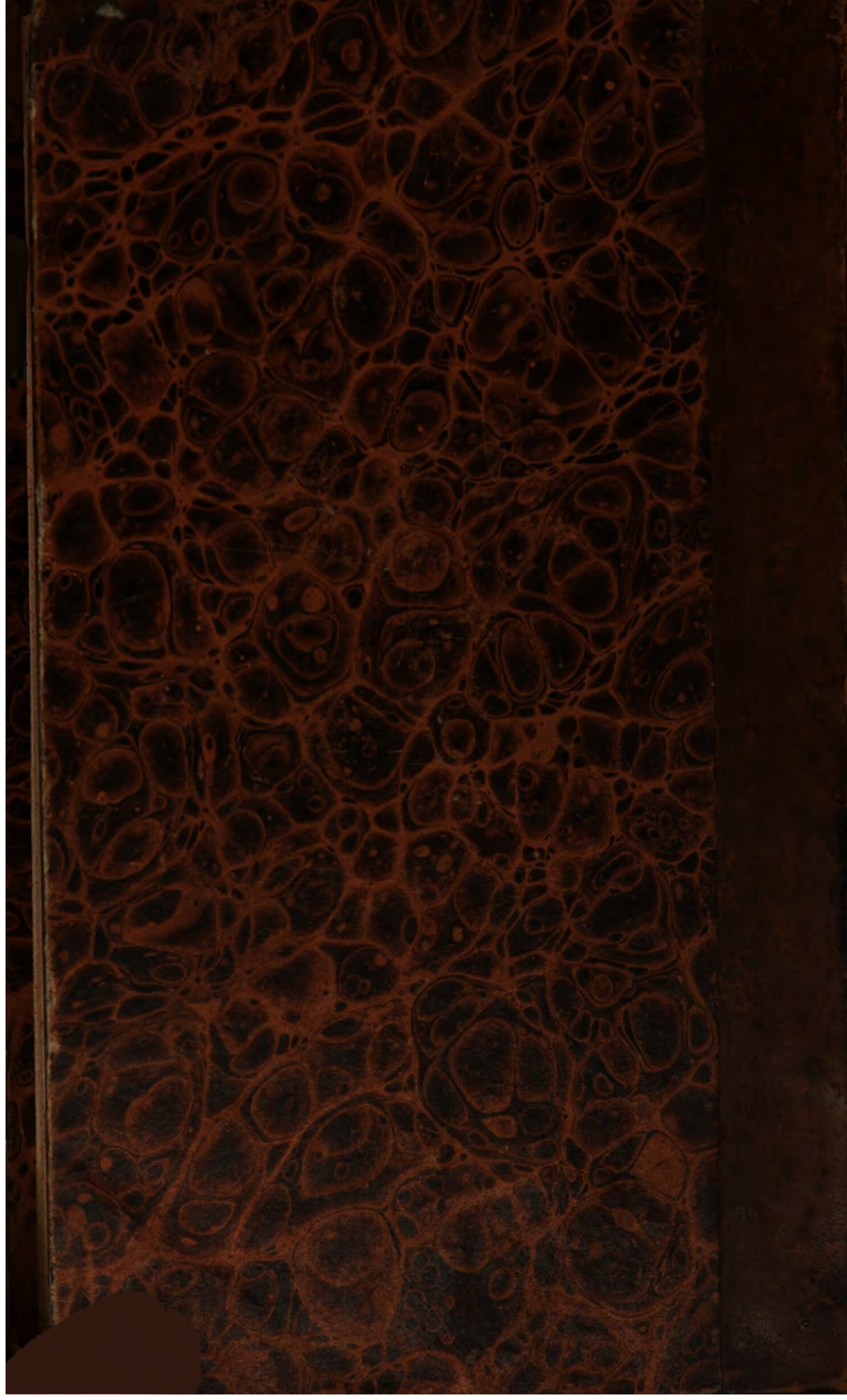
	I.	II.	III.	IV.
de tourillons) . . .	—	8	—	—
rser; (saillie des embases sur	—	—	1	2
gert in die Stärke vom Mittelstück.				
dzapfen; (saillie des embases	—	1	8	—
du mortier)	2	5	10	—
ter Bogen.				

r Verzierungen.

(late - bandes et moulures.)

	Breite			Vorsprung		
	II.	III.	IV.	II.	III.	IV.
entre)	—	1	2	vif le ventre.		
r de l'astragale) .	—	3	—	—	1	—
.	—	8	—	—	5	—
r de l'astragale) .	—	3	—	—	1	—
e la volée). . .	—	6	—	vif la volée.		
urlet)	—	3	—	—	6	—
id.)	1	8	—	1	1	—
la bouche) . . .	—	4	—	vif la bouche.		

(p. 53. 54. Description)



Herdegen, Friedrich,

Praktische Zeichnungslehre zur Selbstübung für Militär- und Civil-Personen
in drey Theilen nach Grundsätzen bearb. u. hrsg

Bd.: 3

München 1819

Sc.mil. 45 m-3

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10784577-1